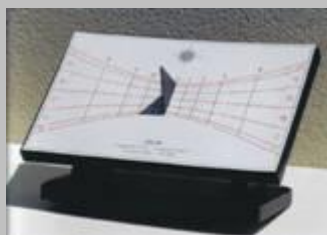


*El tiempo todo lo cura, menos vejez y locura.*  
Anónimo

*Equinoccio de Otoño*  
Día 22-09 a las 16:29 hr.  
El sol entra en Libra

Día 14-10, eclipse parcial de Sol visible en el hemisferio Norte.  
Día 28-10, eclipse de Luna

## SUMARIO DE LA EDICIÓN DE SETIEMBRE 2004



### La "Jaula Solar" de Joan Serra

Construcción de un reloj de sol que se convierte en una jaula solar

### Reloj Polar, de Francesc Clarà

Una forma fácil de construir un reloj polar con pocas herramientas y materiales de fácil adquisición.

**Meridiana de Bernardini Taschini**, traducido por Antonio Cañones del tríptico original de Renzo Righi.

### Conjunto en la Sabina, de Joan Serra

Descripción del conjunto de ocho cuadrantes solares construidos por Rafael Soler en la Sabina, Formentera.

### Félix Peyrallo, un gnomista de 100 años, de Joan Serra

Apasionante historia y vida de un hombre excepcional que este mes cumplirá los 100 años.

### Tiempo citado en citado tiempo (y II). De Esteban Martínez

Segunda parte y última de los pensamientos y reflexiones en torno al Tiempo.

### Medidas astronómicas, de Vicente Giménez

Unidades de medidas utilizadas en Astronomía.

### Fabricación casera de un envejecedor de metales. De Germán Moreno

Siguiendo los consejos y las instrucciones dadas podemos envejecer fácilmente todo tipo de metales usados en gnomónica.

### Las horas plácidas de la Antigüedad. de Joan Olivares

La concepción y medida del transcurso del tiempo no ha sido siempre a través de relojes atómicos y cronómetros de alta precisión.

### El cañón de San Telmo, de Antonio Cañones

Breve descripción del reloj de cañón que fue retirado por "ruidoso".

### Poema gnomónico, de Antonio Barceló

### Humor gnomónico

Viñeta enviada por Santi Moret



## CONSTRUCCIÓN DE UNA “JAULA” SOLAR

Por Joan Serra Busquets

En los relojes de sol ordinarios hay unas horas al día en las que la sombra del estilo se alarga tanto que se escapa del paño del reloj perdiendo horas de precisión.

El reloj que nos ocupa indica la hora mediante un pequeño punto luminoso y, le llamo “jaula solar”, porque una vez que ha entrado el sol en él no vuelve a “escaparse” en todo el día.

Se trata de un cilindro vertical transparente, de plástico, cristal o metacrilato, en cuyo interior se ha realizado el trazado sobre un papel translúcido y en cuya base superior se ha practicado un finísimo agujero en el centro que recoge el rayo solar en forma de punto luminoso el cual nos informará directamente de la hora, la altura y el acimut solar, además de la fecha.

### TRAZADO

El trazado de este reloj se basa en la altura del sol lo que significa que la altura máxima del solsticio de verano determinará el diámetro y altura del cilindro para las latitudes superiores a los trópicos. Para las latitudes comprendidas entre el ecuador y los trópicos deberá disponerse el cilindro de manera que pueda ser observada también la base inferior ya que la altura máxima llega a ser de 90°.

Se describe a continuación el trazado calculado para la latitud de 39° 34', correspondiendo, entre otras ciudades, a Palma de Mallorca, en la Islas Baleares, España.

Para esta latitud, la altura solar máxima correspondiente al solsticio de verano es de 73° 52' y he podido aprovechar un bote de conservas cuya altura útil es de 160 mm y cuyo diámetro es de 89 mm. con lo que, aplicada la altura máxima, se necesita una faja de casi 154 mm. para el trazado de modo que aún nos sobran unos cuantos milímetros.

Se desarrolla el papel según la longitud interior del cilindro y se divide en 360°. Hemos trazado líneas verticales enteras para cada 10° y líneas de puntos para los intermedios. Estas líneas pueden numerarse con los grados del acimut solar o con los grados de su dirección.

Por comodidad propia los he señalado con los grados de dirección solar. La dirección de 180° o el acimut de 0° corresponde con el Sur, en el hemisferio Norte y con la línea horaria de las 12 En el hemisferio Sur la dirección es de 360° y tienen que ponerse las demás en correspondencia. Sobre la línea de las 12 he marcado las alturas cada cinco grados hasta los 60°, por ejemplo, y después cada grado hasta la altura máxima. (Figura 1).

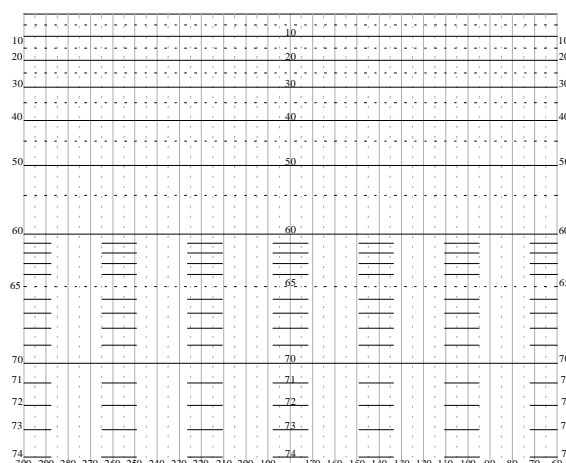


Figura 1

En esta figura no se presenta el desarrollo completo del cilindro sino solamente la zona útil que es la que comprende aproximadamente desde el acimut de salida al de puesta del día del solsticio de verano.

Si por los puntos de alturas trazamos rectas horizontales formarán con las verticales una red que nos facilitará trasladar por puntos la altura y el acimut de cada hora para cada día de cambio de signo zodiacal teniendo presente que cada línea corresponde a dos signos. Naturalmente para ello necesitamos disponer de una tabla con los datos correspondientes a la latitud del lugar, datos fácilmente obtenibles desde numeras webs de astronomía.

Una vez señalados los puntos se unen con una plantilla de curvas resultando la línea de fecha o zodiacal. En la figura 2 se representa los puntos de las horas que conforman la línea del solsticio de verano. Es suficiente calcular los

puntos de un solo lado del cuadrante ya que el otro lado es simétrico.

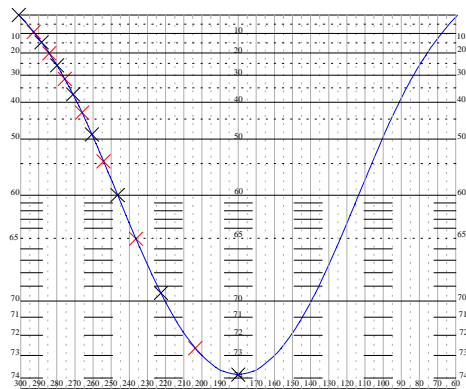


Figura 2

Se continúa con las demás fechas hasta completarlas uniendo seguidamente los puntos de las horas de donde resultarán las líneas horarias, medias y cuartos, según se haya elegido, aunque aquí, para mayor claridad en el dibujo sólo hemos trazado las líneas de las horas. El sentido de la numeración horaria variará dependiendo de si el trazado es para el hemisferio Sur o Norte. En la figura 3 mostramos la numeración para el hemisferio Norte.

Para facilitar el trazado de los puntos en programas de dibujo como el AutoCad o cualquier otro, podemos convertir el acimut y la altura de la tabla en coordenadas sobre el papel de dibujo tomando como referencia 0,0 la intersección de la línea vertical de las 12 con la línea horizontal de salidas-puestas. De este modo:

$$X = \text{Acimut} * L / 360$$

Donde L es la longitud del desarrollo interior del cilindro

$$Y = \tan \text{Altura} * R$$

Donde R es el radio interior del cilindro

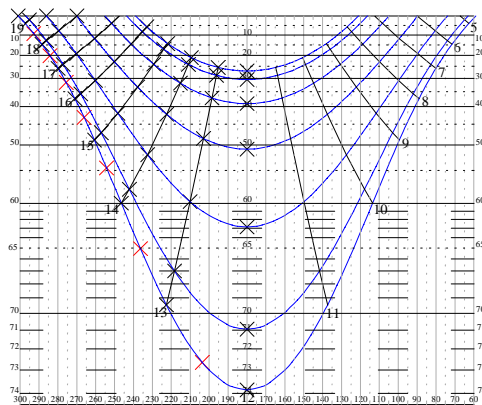


Figura 3

Una vez completado el dibujo corresponde al diseñador complementarlo con los datos que crea conveniente. En nuestro caso lo hemos dotado de una tabla de correcciones a Tiempo Medio para cada cinco días, además de las correcciones en las propias líneas de cambio de signo así como los signos zodiacales. Hay que tener en cuenta que, en nuestro ejemplo, el área de trazado deja una zona completamente desierta que muy bien puede aprovecharse para decorar o complementar el reloj. También es esta zona que mencionamos, donde no habrá indicación horaria alguna, la que se enfrentará la mayor parte del día directamente al sol y, al tratarse de un papel traslúcido dejará pasar demasiada luz sobre la zona horaria lo que dificultará la localización del pequeño punto de luz que nos servirá de indicador. Por ello es recomendable revestir esta zona con un material opaco al objeto de dejar la zona horaria en semipenumbra que facilitará la localización del punto luminoso. A esta misma razón obedece la necesidad de que la base superior del cilindro donde se practica la perforación sea también opaca.

### CONSTRUCCIÓN Y LECTURA DE LA HORA

La construcción es sumamente fácil ya que se limita a adherir el papel en el interior del cilindro de modo que ocupe perfectamente toda su longitud teniendo especial cuidado en que el borde superior quede perfectamente a la altura máxima del cilindro que corresponde con la altura del orificio, origen de todos los cálculos.

Adherimos el papel en el interior y no en el exterior por dos motivos. El primero porque de este modo queda resguardado de agresiones externas y el segundo porque de este modo evitamos el inconveniente de tener que aplicar a los cálculos el índice de refracción del material del cilindro lo que supondría una complicación a cambio de ninguna ventaja.

El orificio es suficiente practicarlo con un alfiler. Aunque a simple vista parezca demasiado insignificante, puesto al sol proyecta un punto lo suficiente claro y muy preciso. Aún así, en los días y meses de verano, en las horas más cercanas al mediodía el punto de luz se alarga notablemente.

Se orienta con la zona libre de trazado hacia el sur y la zona del trazado con las 12 mirando exactamente al Norte, en el hemisferio Norte, y al contrario en el hemisferio Sur. De este modo la zona de lectura queda en penumbra, tal como debe ser y la lectura es directa. El punto de luz señalará el acimut, la altura, la hora y la fecha.

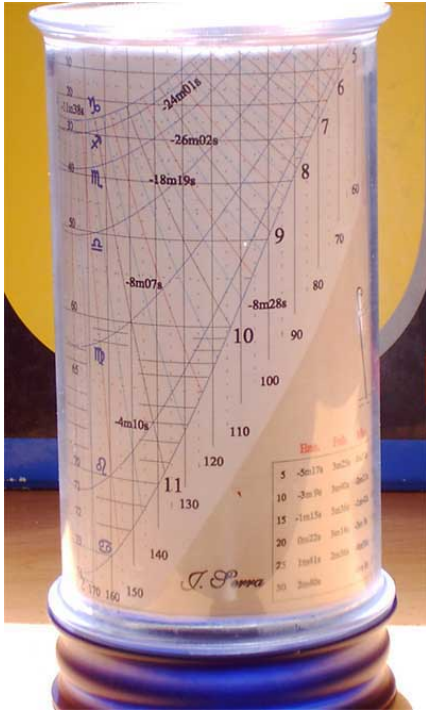
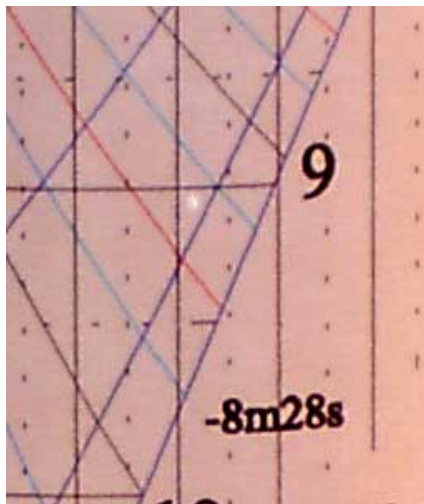
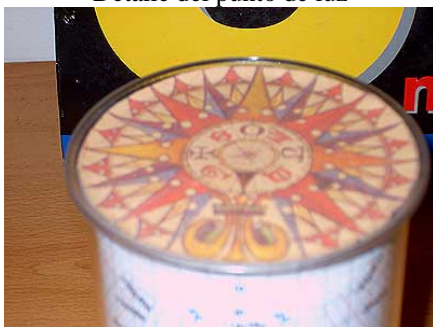


Figura 4

En la figura 4 puede verse el reloj finalizado con el fino punto de luz señalando las 9:20 aproximadamente.



Detalle del punto de luz



Base superior

## OTRAS POSIBILIDADES:

La jaula solar no tiene porqué ser necesariamente un cilindro, al contrario, puede ser cualquier recipiente o caja de material transparente.

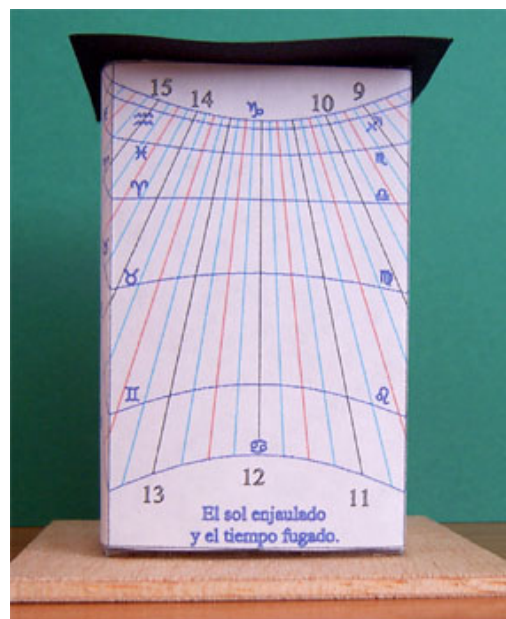
Con el fin de mostrar otra de las posibilidades he construido un ejemplar sobre una cajita de plástico de base rectangular. Desgraciadamente es un plástico muy fino y por tanto con muy poca rigidez lo que ha ocasionado pequeños problemas constructivos. Debido a esta falta de rigidez he optado por poner el papel impreso en el exterior de la caja, en vez de en el interior como se había propuesto con el cilindro.

El trazado en este caso no se basa en la altura del sol para cada día sino que se ha calculado un sencillo reloj de sol orientado y dos laterales.

Este diseño no entraña mayor dificultad que la de tener presente que el orificio de entrada del sol es la materialización del extremo del gnomon que sirve a la vez a las tres paredes del reloj.

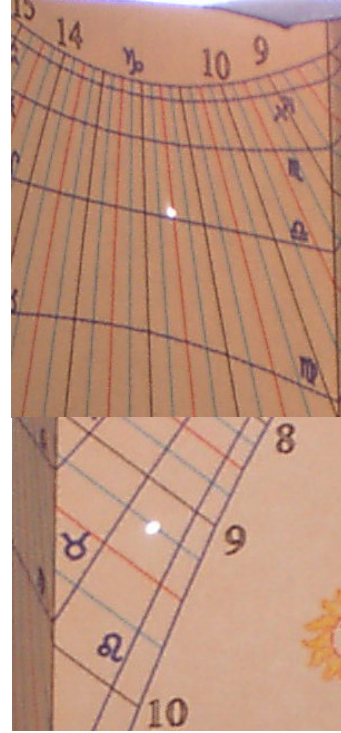
También en este caso el dibujo mira directamente al Norte, en el hemisferio Norte y al Sur en el hemisferio Sur. Con esta disposición, el trazado correspondiente a la cara situada al Este deberá llevar las horas de la tarde y el situado en la pared Oeste llevará las horas de la mañana. Recordar también que en el dibujo del vertical orientado la numeración deberá inscribirse contrariamente a lo que es habitual en un reloj orientado normal.

En las dos fotos siguientes puede verse el frente y perfil de la jaula.



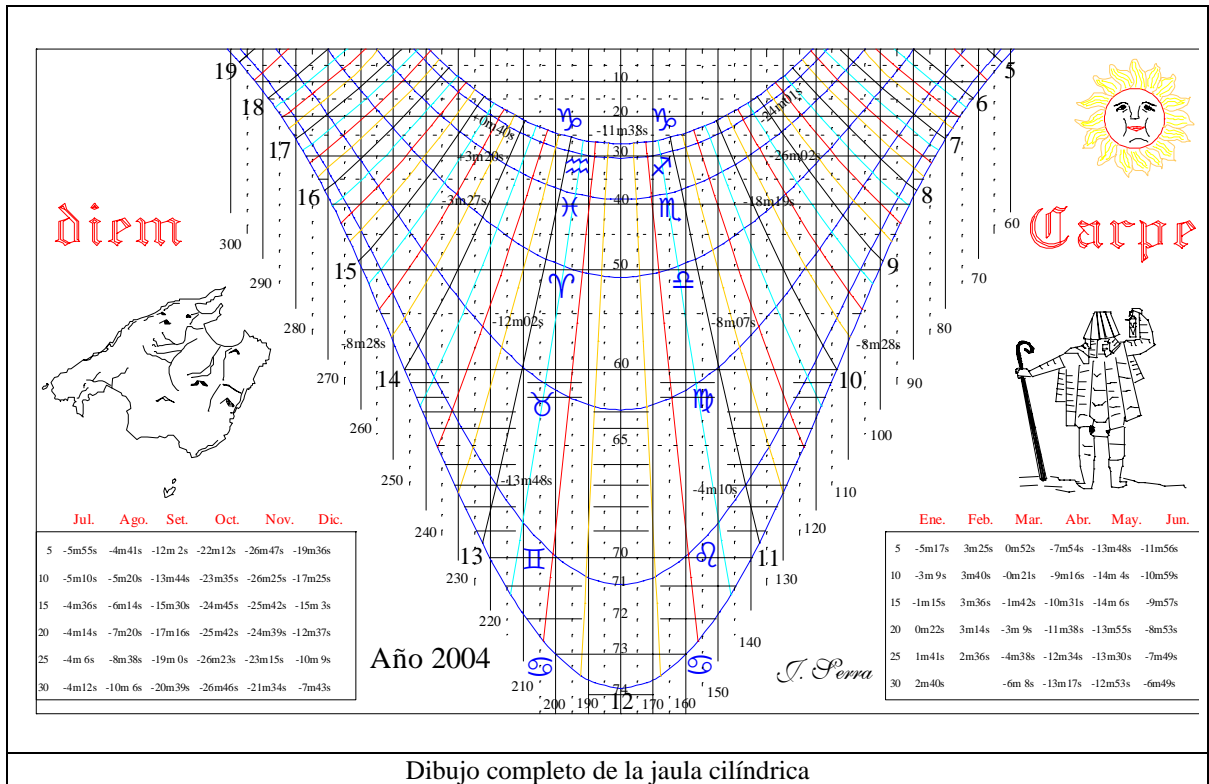


En esta foto se aprecia el lateral Oeste con el trazado correspondiente a las horas matutinas, las que deberían estar en un lateral Este convencional.



A partir de estos dos modelos podemos idear las mil y una jaulas solares pero no deberíamos olvidar que podemos "enjaular" al sol pero nunca al tiempo, que siempre se seguirá escapando para nuestra desesperación.

Debido a mi escasa preparación en el campo de la fotografía he colimado las siguientes fotos con el fin de eliminar el reflejo del sol sobre la cara superior del reloj que no he sabido evitar.



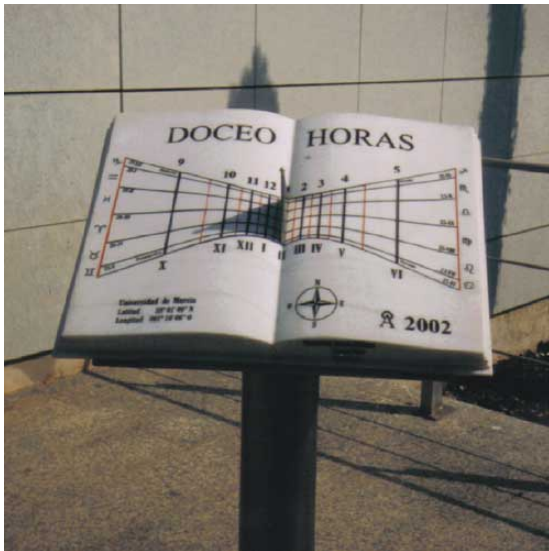
Dibujo completo de la jaula cilíndrica

## TALLER DE BRICOLAJE CONSTRUCCIÓN DE UN RELOJ DE SOL POLAR

Por Francesc Clarà

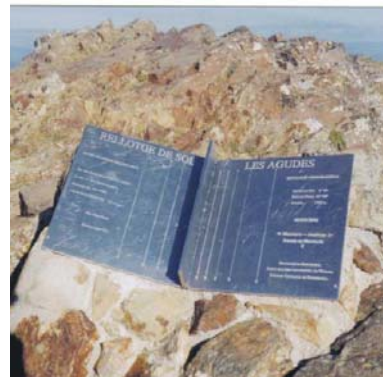
Los asistentes al encuentro gnomónico que tuvo lugar en Murcia a primeros de Mayo de 2003, tuvimos ocasión de visitar y admirar varios relojes de sol de aquella Región.

Junto a la entrada de la Biblioteca General, que la Universidad de Murcia tiene en el Campus de Espinardo, pudimos ver un original reloj de mármol, en forma de libro colocado sobre un atril, diseñado y calculado por nuestro anfitrión, el amigo Antonio Cañones. (Fig. 1)



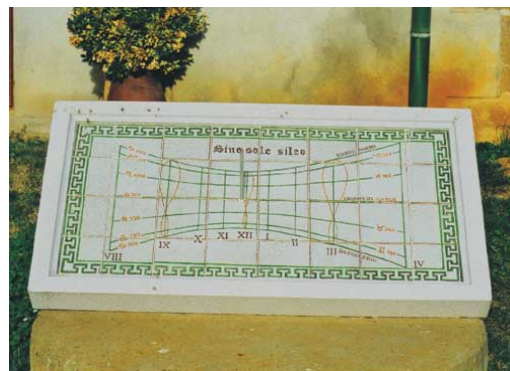
Se trata de un reloj de los llamados polares, la superficie de los cuales es siempre paralela al eje de la tierra y sus líneas horarias también son paralelas entre sí. En este ejemplar de Murcia, el gnomon tiene forma triangular, y la sombra de su vértice, señala a la vez la hora y los meses zodiacales.

Entonces recordé que, en mis jóvenes años de montañero, había visto en la cima de "Les Agudes", punto culminante del macizo del Montseny (Barcelona), un reloj de tipo similar, pero con el gnomon rectangular y paralelo a su superficie, que tenía grabadas solamente las líneas horarias. Me consta que, transcurridos los años, el reloj sigue intacto en su emplazamiento. (Fig. 2)



Su autor es el prolífico gnomonista Jaime Salichs, de Gualba (Barcelona), quien en cierta ocasión me comentó los trámites burocráticos que tuvo que llevar a cabo, incluido un informe favorable de la aviación civil, para que le autorizaran a colocar este reloj en la cima de un monte que, además de estar situado en un Parque Natural, se halla en la vertical de una de las rutas de aproximación al cercano aeropuerto del Prat y, según le indicaron, al ser el reloj de acero inoxidable, cabía la posibilidad de que sus reflejos interfirieran en la orientación de los aviones.

Recientemente, el fotógrafo y coleccionador de fotografías de Olot, el Sr. Melcior Badosa, con quien he colaborado varias veces exponiendo conjuntamente sus fotografías de relojes de sol y mis maquetas, me mostró la foto de un bello reloj, también del tipo polar, que había descubierto en una masía del pequeño pueblo de Cabanelles (Girona). Hasta este momento, desconozco quien es su autor. (Fig. 3)



Está construido con piezas de cerámica decorada y su gnomon es una varilla metálica colocada perpendicular a la superficie y desplazada respecto a la línea de las 12, para compensar la variación horaria de la longitud. Lleva, además, analemas dibujadas que corrigen las diferencias producidas por la ecuación del tiempo.

A la vista de tan bellos ejemplares, puse manos a la obra para construir un reloj de este tipo, y añadirlo a mi particular colección de maquetas de relojes de sol. Por si algún compañero se anima a hacer lo propio, explico a continuación como lo hice.

### Materiales:

Con tablero DM de 20 mm de grueso, cortaremos nosotros mismos, o encargaremos a un carpintero, las siguientes piezas:

**A** = Una pieza rectangular de 280 x 180 mm.

**B** = Una pieza rectangular de 240 x 120 mm.

**C** = Una pieza rectangular de 150 x 100 mm.

También necesitaremos tornillos para madera, cartulina, pegamento y pintura.

### Herramientas:

Una sierra para madera.

Un taladro manual.

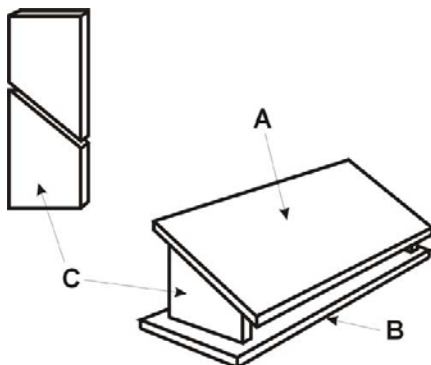
Un destornillador.

Rotuladores y útiles de dibujo.

### Construcción:

En primer lugar, con un ángulo igual a la latitud del lugar donde vayamos a utilizar el reloj, dividiremos diagonalmente la pieza **C** en dos trozos iguales.

Estos dos trozos, atornillados entre la base **B** y la superficie del reloj **A**, harán que ésta tenga la inclinación correcta (Fig. 4).



Elegiremos el tipo de gnomon que prefiramos: triangular, rectangular o de varilla, y lo fijaremos perpendicularmente en el centro

de la superficie del reloj, encolándolo o atornillándolo.

Para mi maqueta, yo elegí un gnomon triangular de 50 mm de alto, aprovechando una ya inservible escuadra de dibujo, debidamente recortada, que empotré firmemente en la ranura practicada en el centro del tablero **A** mediante una serie de pequeños agujeros, muy juntos unos de otros, hechos con una broca del mismo diámetro que el grueso de la escuadra.

De la misma forma, un trozo de regla puede servirnos para un gnomon rectangular y un clavo o un tornillo del largo adecuado, para un gnomon de varilla.

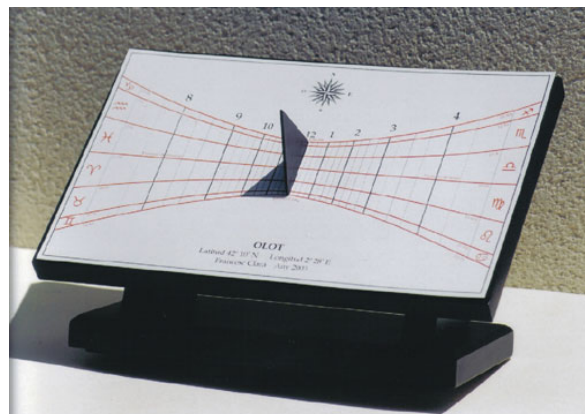
Aparte, en una cartulina unos milímetros menor que el tamaño del tablero **A**, dibujaremos las líneas horarias, cuyas separaciones dependerán de la altura que hayamos dado al gnomon.

En cualquier tratado de gnomónica encontraremos explicada la forma de hacerlo, así como la manera de dibujar las líneas zodiacales mediante un “artilugio” llamado triángulo.

De todas formas, actualmente existen medios informáticos que nos permiten calcular y dibujar toda clase de relojes solares. Si disponemos de uno de estos programas, ganaremos en precisión y rapidez imprimiendo directamente en la cartulina el dibujo hecho por ordenador. Este es el sistema que yo acostumbro a utilizar normalmente.

Solo nos falta pulir y pintar todo el conjunto y pegar la cartulina en su lugar, después de haberla recortado convenientemente para permitir el paso del gnomon.

El aspecto de mi maqueta una vez terminada puede verse en la foto adjunta (Fig. 5).



Como podréis comprobar, se trata de un reloj de muy fácil construcción y de una apariencia final muy elegante y decorativa. ¿Quién se anima a intentarlo?.

## MERIDIANA DE BERNARDINO TASCHINI

En la capilla de la B. V. del Rosario  
Iglesia Colegiata de San Stefano en Novellara (Italia)

Texto original en Italiano: Renzo Righi

Traducción: Antonio Cañones

Cada uno está solo sobre el corazón de la tierra  
Trasgado por un rayo de Sol:  
Y de repente, el atardecer.  
S. Quasimodo

Después de cuarenta y tres años un rayo de luz entra en los días serenos por el agujero de la pared sur de la Capilla de la B.V. del Rosario en la Colegiata de S. Stefano para encontrar sobre el suelo su línea meridiana: la ciudad de Novellara recobra así el testimonio de una gran riqueza del pasado. La reconstrucción se ha realizado sobre los restos de un agujero gnomónico abierto por Bernardino Taschini en el año 1789.



El nacimiento de la **gnomónica** se pierde en el cielo de la historia cuando el hombre levanta los ojos a la búsqueda de referencias para dar un orden a la misma vida, acompañando luego a la humanidad con varias disciplinas como la astronomía, la geometría, la arquitectura y la pintura.

Las **meridianas** a diferencia de los relojes solares, están formadas por una sola línea orientada en dirección Norte-Sur, sobre la que va ha proyectarse, en el instante del verdadero mediodía solar un punto de sombra o luz engendrado por un gnomon.

Las meridianas de precisión nacen por tres razones principales: astronómicas, de calendario y para usos civiles. El instrumento de B. T. es clasificable entre las meridianas de medianas dimensiones para usos civiles: es decir determinar el exacto mediodía para también regular la exacta medianoche.

En la segunda mitad del 1700, en varias ciudades, una serie de ordenanzas impusieron el uso de medir el día según el modelo francés, con principio en la medianoche, abandonando la antigua costumbre italiana, que fijaba el fin del día al ocaso del Sol o al Ave Maria; obligando de hecho a la construcción en todas las ciudades de una meridiana.

Patrimonio cultural a conservar, son hoy propuestas como instrumentos de gran potencialidad por su didáctica en la enseñanza de la astronomía fundamental.

**Bernardino Taschini** nace en Novellara el 10 de mayo de 1747, estudia del 1760 al 1768 en el Seminario de Regio; posteriormente se trasladara a Módena cerca del ing. Girolamo Gobertini dónde continúa los estudios por otros tres años. Del 1774 hasta la muerte siempre ha desempeñado cargos públicos. Muere el 9 de diciembre de 1814.

El día 11 de diciembre, es enterrado al lado izquierdo -en el lado de los Evangelios - del altar de la Capilla de la B.V. del Rosario, dónde en el 1789 trazó la línea meridiana. Sus restos mortales, la lápida puesta por la mujer a perenne recuerdo y la antigua línea meridiana, han estado dispersados durante los trabajos de restauración del 1958/59.



## Testimonios Históricos

En el manuscrito sobre los bienes censados de la Colegiada del histórico novellarene Altimani encontramos: "15, reloj de sol en la Capilla del B.V del Rosario, línea gnomónica del que fue alcalde Bernardino Taschini."

Gino Fabbrici en el "Censo Histórico sobre Iglesias, Oratorios y Conventos de Novellara" del año 1946 (dado a la prensa en el 1972 por su hijo Luigi) releva, describiendo la Capilla de la B.V del Rosario: "(...) incluso es de notarse en ella el interesante reloj de sol con línea gnomónica trazado sobre el suelo por el matemático Bernardino Taschini."

## ASPECTOS TECNICOS Y CIENTIFICOS

Generalidades

*Localización:* Novellara (RE), Iglesia Colegiata de S. Esteban, Capilla de la B.V. del Rosario

*Latitud:* 44° 50' 39" Nord

*Longitud:* 10° 43' 41" Est

*Longitud del meridiano central del huso horario en tiempo, o constante local :* 17 min 05 sec oeste

*Año de construcción :* 1789

*Autor:* Bernardino Taschini

*Año de restauración:* 2001

*Cálculos gnomónicos:* Renzo Righi, Corregio (RE)

*Proyecto y dirección de trabajos:* Arquitecto Sergio Cabassi, Novellara

## Medida del tiempo

Razones astronómicas influyen en el largo del día solar verdadero, definido como el intervalo de tiempo que transcurre entre dos pasos sucesivos del Sol por el meridiano de un lugar. Por la necesidad de uniformarse al movimiento constante de los relojes mecánicos se ha introducido el concepto de día solar medio, cuya duración fue hecha corresponder a la media matemática de todo los días solares verdaderos del año y subdividida en veinticuatro horas medias.

La diferencia entre la duración del día verdadero y el medio, se llama Ecuación de Tiempo y alcanza a lo largo del arco del año adelantos o retrasos de hasta dieciséis minutos. Además por razones ligadas a la moderna organización de la vida civil se ha adoptado una hora estándar sobre todo el territorio nacional aceptando por convención el tiempo medio meridiano puesto a quince grados al este de Greenwich - tiempo medio de la Europa central. Por consiguiente para conocer la hora convencional correspondiente a la hora verdadera se debe proceder a dos correcciones: la primera para

pasar del tiempo verdadero al medio por los valores de la Ecuación de Tiempo, la segunda para tener en cuenta la diferencia en longitud - constante local - entre el meridiano del lugar y el central del huso. La suma algebraica entre la Ecuación de Tiempo y la constante local se define como Ecuación Local del Tiempo.



## Definiciones

**Gnomon**, es un término que deriva de "gnomon", de etimología griega y cuyo significado es *juez o índice*, y por lo tanto conocimiento.

**Agujero gnomónico**, es un agujero que materializa la extremidad del gnomon

**Meridiano local**, círculo de la esfera celeste que pasa por los polos Norte, Sur y la vertical del lugar.

**Línea meridiana**, es una línea orientada Norte-Sur, que materializa un trazo del meridiano astronómico local.

**Eclíptica**, órbita recorrida anualmente por el Sol en su movimiento aparente.

**Oblicuidad de la eclíptica**, es el ángulo entre el eje de rotación terrenal y la perpendicular al plano de la eclíptica; está sometida a lentas variaciones seculares.

**Mediodía verdadero local**, instante en que el Sol transita al meridiano.

**Hora civil**, es la hora legal utilizada por las exigencias de la vida civil, impropriamente definida como hora solar o inercial; en Italia se utiliza el Tiempo Medio de la Europa Central

regulado sobre el meridiano sito a 15 grados al este de Greenwich.

**Hora legal veraniega**, impropriadamente definida como hora legal, es la hora adoptada durante el período veraniego.

#### Nota técnica

Oblicuidad de la eclíptica en 1789: 23° 28' 00"  
Oblicuidad de la eclíptica en 2004: : 23° 26' 21"  
Agujero gnomónico: Elíptico, eje Norte-Sur 9mm, eje Este-Oeste, 12 mm – distancia al cenit 45°, exposición Sur. Rayo, o distancia altimétrica agujero-pavimento: 523 cm, del 31/1 – 1/2 al 10-11/11; 540 cm, del 11-12/11 al 1-2/2 – centésima parte 5.23/5.40

Observaciones: La altura del rayo ha sido indirectamente calculada, por motivos contingentes, con solo métodos gnomónicos. Eventuales diferencias durante la verificación son atribuibles a la propagación de errores en todo caso tolerables. La línea meridiana ha sido trazada con una serie de puntos marcados al instante del tránsito del Sol y

trasladados por medio de un nivel de rayo láser. Para el posicionamiento de las láminas zodiacales y su subdivision en pasos de diez días se han utilizado longitudes celestes múltiples de 30°.

**Características estacionales** de la imagen del Sol: distancia al centro de la elipse luminosa del punto vertical o pie del gnomon, dimensiones y velocidades calculadas sobre la línea, diámetro aparente.

*Solst. De Verano – Cancer:* dist. 205 cm, dim. 58\*63.5 mm, vel. 0.37 mm/s, - diam. 31'31".

*Equin. de Primavera, Otoño:* Aries-Libra: dist. 520.2 cm. -dim 103,5\*81 mm, -vel.0.54 mm/s, -diam. 32'10"

*Solst. de Invierno – Capricornio:* dist. 1355.9 cm, -dim. 389\*150 mm, - vel 0.97 mm/s, diam.32'34"

#### Funcionamiento y lectura

Cuando la luz atraviesa el agujero gnomónico proyecta centralmente la imagen del Sol sobre la vara de cobre y latón, es para la ciudad de Novellara el mediodía verdadero local. La correspondiente ahora civil se obtiene añadiendo a la hora doce, instante del Sol en meridiano, los minutos de la ecuación local del

tiempo. Cuando está vigente la hora legal veraniega, se añadirá 1 h.

#### Curiosidad

El sistema métrico decimal ha estado de modo definitivo, adoptado en Francia en el año 1799, se remontan por lo tanto las unidades de medida lineal en uso en Novellara en el año 1789. Finalidad científica: línea del pie de París, 0.002256 m, - pulgar, 0.027072 m, - pie, 0.324864 m.

Finalidad fabril y agrimensora: brazo de Novellara, 0.5308982 m, y submúltiplos duodecimales.

#### Obras consultadas

Da Paisano, Monti, Mussio, La Meridiana solar de la Catedral de Milan – Milan 1976.

G. Ferrari, Relación y fórmulas para el estudio de las meridianas planas – Modena 1988.

A. Gotteland, G. Camus, Cadrans solaires de Paris, Parigi 1993.

J.L. Heibron, The Sun in the Church – Londra 1999

G. Paltrineri, Meridiana: da S. Petroio a S. Giuseppe di Brescia – UAB, Brescia.

Seminario Nacional de Gnomonica. Attis varios

#### Texto a cargo de Renzo Righi

La presente monografía es parte integrante de una búsqueda histórica sobre los Relojes de Sol en el territorio reggiano. No está por tanto permitido su empleo con fines de lucro.



**Nota:** Estas fotografías no se corresponden con las del tríptico original y han sido tomadas de: Industria Grafica Multimediale CENTROFFSET de Fabbrico, (RE) - Italia.

Pulsa estos enlaces para ver el tríptico original:

[CARA-A](#)

[CARA-B](#)

**Mezzogiorno vero locale**, istante in cui il Sole transita al meridiano.

**Ora civile**, è l'ora legale utilizzata per le esigenze della vita civile, impropriamente definita come ora solare od invernale; in l'Italia si utilizza il Tempo Medio dell'Europa centrale regolato sul meridiano posto a 15 gradi a est di Greenwich.

**Ora legale estiva**, impropriamente definita come ora legale, è l'ora aggiunta durante il periodo estivo.

#### Note tecniche

Obliquità dell'eclittica nell'1789: 23°28'00"

Obliquità dell'eclittica nell'anno 2000: 23°26'21"

Foro gnomonico: ellittico, asse nord-sud 9 mm, asse est-ovest, 12 mm - distanza allo zenit 45°, esposizione sud. Raggio, o distanza altimetrica foro-pavimento: 523 cm, dal 31/1 - 1/2 al 10-11/11; 540 cm, dal 11-12/11 al 1-2/2 - centesima parte 5.23/5.40

**Osservazioni:** l'altezza del raggio è stata indirettamente calcolata, per motivi contingenti, con soli metodi gnomonici, eventuali differenze in sede di verifica sono da attribuire alla propagazione di errori comunque tollerabili. La linea meridiana è stata tracciata con una serie di punti rilevati all'istante del transito del Sole e trasportati per mezzo di una livella a raggio laser. Per il posizionamento delle piastre zodiacali e la loro suddivisione in passi decadali si sono utilizzati valori di longitudine celeste multipli di 30°.

**Caratteristiche stagionali dell'immagine del Sole:** distanza centro ellisse luminosa dal punto verticale o piede dello gnomone, dimensioni e velocità calcolate sulla linea, diametro apparente.

Solst. d'Estate - Cancro: dist. 205 cm, - dim. 58\*63.5



mm, - vel. 0.37 mm/s, - diam. 31'31"

Equin. di Primavera, Autunno, Ariete-Bilancia: dist. 520.2 cm, - dim. 103,5\*81 mm, - vel. 0.54 mm/s, - diam. 32'10"

Solst. d'Inverno - Capricorno: dist. 1355.9 cm, - dim. 389\*150 mm, - vel. 0.97 mm/s, - diam. 32'34"

**Sensibilità** dello strumento: tra 5 e 10 secondi, dal periodo invernale a quello estivo.

**Amplitudine** stagionale del giorno luce: Solst. estivo: 15h 36m - Equinozi: 12h 10m - Solst. invernale: 8h 47m.

#### Funzionamento e lettura

Quando attraverso il foro gnomonico, la luce proietta centralmente l'immagine del Sole sulla verga in rame e ottone, è per la città di Novellara il mezzogiorno vero locale. La corrispondente ora civile si ottiene aggiungendo alle ore dodici, istante del Sole in meridiano, i minuti dell'equazione locale del tempo. Quando è in vigore l'ora legale estiva, si deve aggiungere 1h.

#### Curiosità

Il sistema metrico decimale è stato, in modo definitivo, adottato in Francia nell'anno 1799, si riportano quindi le unità di misura lineari in uso a Novellara nell'anno 1789.

Finalità scientifiche: linea del piede di Parigi, 0.002256 m, - pollice, 0.027072 m, - piede, 0.324864 m

Finalità fabbrili ed agrimensorie: braccio di Novellara, 0.5308982 m, e sottomultipli duodecimali.

#### Opere consultate

Da Passano, Monti, Mussio, La meridiana solare del Duomo di Milano - Milano 1976.

G. Ferrari, Relazioni e formule per lo studio delle meridiane piane - Modena 1988.

A. Gotteland, G. Camus, Cadrans solaires de Paris, - Parigi 1993.

J. L. Heibron, The Sun in the Church - Londra 1999.

G. Paltrinieri, Meridiane: da S. Petronio a S. Giuseppe di Brescia - UAB, Brescia.

Seminari Nazionali di Gnomonica, Atti vari

#### Testi a cura di Renzo Righi.

*La presente monografia è parte integrante di una ricerca storica sulle meridiane nel territorio reggiano. Ne è pertanto ammesso l'utilizzo non a scopo di lucro.*

## LA MERIDIANA A CAMERA OSCURA DI BERNARDINO TASCHINI

NELLA CAPPELLA DELLA B.V. DEL ROSARIO  
CHIESA COLLEGIATA DI S.STEFANO A NOVELLARA



 **centroffset**

INDUSTRIA GRAFICA MULTIMEDIALE  
FABBRICO (RE) - TEL. 0522 650263  
www.centroffset.it - E-mail: centroffset@tin.it

Ognuno sta solo sul cuor della Terra  
trafitto da un raggio di Sole:  
ed è subito sera.

S. Quasimodo

Dopo quarantatré anni un raggio di luce entra nelle giornate serene dal foro della parete sud della Cappella della B.V. del Rosario nella Collegiata di S. Stefano per ritrovare sul pavimento la sua linea meridiana: la città di Novellara recupera così la testimonianza di una grande ricchezza del passato. La ricostruzione è avvenuta sui resti di un foro gnomonico aperto da Bernardino Taschini nell'anno 1789.

La nascita della **gnomonica** si perde nel cielo della storia quando l'uomo alza gli occhi alla ricerca di riferimenti per dare un ordine alla propria vita, accompagnando poi l'umanità attraverso varie discipline come l'astronomia, la geometria, l'architettura e la pittura.

Le **meridiane** a differenza degli orologi solari, sono formate da una sola linea orientata in direzione nord-sud, sulla quale va a proiettarsi, nell'istante del vero mezzogiorno solare, un punto d'ombra o di luce generato da uno gnomone.

Le meridiane di precisione nascono per tre ragioni principali: astronomiche, calendariali e per usi civili. Lo strumento di Bernardino Taschini è da classificare tra le meridiane di medie dimensioni per usi civili: cioè determinare l'esatto mezzogiorno per regolare così anche l'esatta mezzanotte. Nella seconda metà del 1700, in varie città, una serie di ordinanze impose l'uso di computare il giorno secondo l'uso francese, con inizio alla mezzanotte, abbandonando l'antica usanza italiana che fissava la fine del giorno al tramonto del Sole o all'Ave Maria; obbligando di fatto la costruzione in tutte le città di una meridiana.

Patrimonio culturale da conservare, sono oggi proposte come strumenti di grande potenzialità per la didattica nell'insegnamento dell'astronomia fondamentale.

**Bernardino Taschini** nasce a Novellara il 10 Maggio 1747, studia dal 1760 al 1768 nel Seminario di Reggio; successivamente si trasferisce a Modena presso l'ing. Girolamo Gobertini dove continua gli studi per altri tre anni. Dal 1774 fino alla morte ha sempre coperto cariche pubbliche. Muore il 9 dicembre 1814.

Il giorno 11 Dicembre viene sepolto al lato sinistro - *in cornu Evangelii* - dell'altare nella Cappella della B.V. del Rosario, dove nel 1789 tracciò la linea meridiana. I resti mortali del Taschini, la lapide posta dalla moglie a perenne ricordo e l'antica linea meridiana, sono andati dispersi durante i lavori di restauro del 1958/59.

### Testimonianze storiche

Nel manoscritto sui beni censiti della Collegiata dello storico novellarese Altmani troviamo: "15) meridiana nella Cappella della B. V. del Rosario, linea gnomonica del fu podestà Bernardino Taschini."

Gino Fabbrici nei "Cenni Storici su Chiese, Oratori e Conventi di Novellara" dell'anno 1946 (dati alla stampa nel 1972 dal figlio Luigi) rileva, descrivendo la Cappella della B. V. del Rosario: "(...) è pure da notarsi in essa l'interessante meridiana con linea gnomonica tracciata sul pavimento dal matematico Bernardino Taschini."

## ASPETTI TECNICI E SCIENTIFICI

### Generalità

*Localizzazione:* Novellara (RE), Chiesa Collegiata di S. Stefano, Cappella della B. V. del Rosario

*Latitudine:* 44°50'39" nord

*Longitudine:* 10°43'41" est

*Longitudine dal meridiano centrale del fuso orario in tempo, o costante locale:* 17min. 05sec. ovest

*Anno di costruzione:* 1789.

*Autore:* Bernardino Taschini

*Anno di ripristino:* 2001

*Calcoli gnomonici:* Renzo Righi, Correggio (RE)

*Progetto e direzione lavori:* arch. Sergio Cabassi, Novellara

### Misura del tempo

Ragioni astronomiche influiscono sulla lunghezza del **giorno solare vero**, definito come l'intervallo di tempo che intercorre tra due successivi passaggi del Sole al meridiano di un luogo. Per la necessità di uniformarsi al moto costante degli



orologi meccanici si è introdotto il concetto di **giorno solare medio**, la cui durata fu fatta corrispondere alla media matematica di tutti i giorni solari veri dell'anno e suddiviso in ventiquattro ore medie. La differenza tra le lunghezze del giorno vero e medio, si chiama equazione del tempo e raggiunge nell'arco dell'anno anticipi o ritardi fino a sedici minuti. Inoltre per ragioni legate alla moderna organizzazione della vita civile si è adottata un'ora standard su tutto il territorio nazionale accettando per convenzione il tempo medio del meridiano posto a quindici gradi est da Greenwich - **tempo medio dell'Europa centrale**. Conseguenza che per conoscere l'ora convenzionale corrispondente all'ora vera si deve procedere a due correzioni: la prima per passare dal tempo vero a quello medio attraverso i valori dell'equazione del tempo, la seconda per tenere conto della differenza in longitudine - costante locale - tra il meridiano del luogo e quello centrale del fuso. La somma algebrica tra l'equazione del tempo e la costante locale si definisce **equazione locale del tempo**.

### Definizioni

**Gnomone**, è un termine che deriva da gnomon, etimologia greca il cui significato è *giudice* o *indice*, e quindi conoscenza.

**Foro gnomonico**, è un foro che materializza l'estremità dello gnomone.

**Meridiano locale**, cerchio della sfera celeste che passa per i poli nord sud e la verticale del luogo.

**Linea meridiana**, è una linea orientata nord-sud, che materializza un tratto del meridiano astronomico locale.

**Eclittica**, orbita percorsa annualmente dal Sole nel suo moto apparente.

**Obliquità dell'eclittica**, è l'angolo tra l'asse di rotazione terrestre e la perpendicolare al piano dell'eclittica; è soggetta a lente variazioni secolari.



## CONJUNTO DE OCHO RELOJES EN LA SABINA

Texto Joan Serra Busquets

Fotos: Antonio Cañones

En la todavía paradisíaca isla de Formentera, en las Islas Baleares, en el puerto de La Sabina, el prolífico autor Rafael Soler convirtió en 1988 una anodina caseta de un transformador de electricidad en un bello conjunto de ocho relojes de sol, uno en cada cara, rematado con una veleta que es réplica de la de la Torre de los Vientos de Atenas.



Vista general



Detalle de la veleta

Todos los cuadrantes llevan dibujados los semianalemas de medio año alternativamente, excepto el de la cara Norte que lleva las líneas de Tiempo Verdadero. Todos llevan líneas horarias cada 15 minutos.

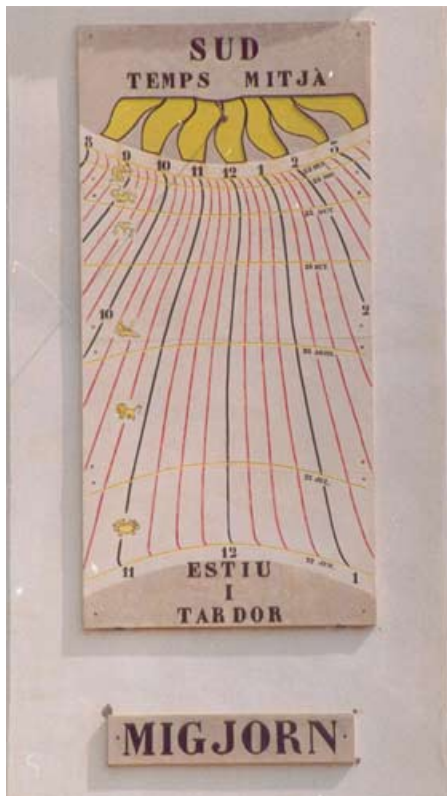
A los pies de cada cuadrante puede leerse el nombre de cada uno de los ocho vientos del mundo correspondientes a cada orientación e indicados por la veleta.

En la cara del lado Sudeste lleva el nombre del puerto de la Sabina representado por una imagen del arbusto típico que aún puede

verse (cada vez menos) en algunas playas del mediterráneo.

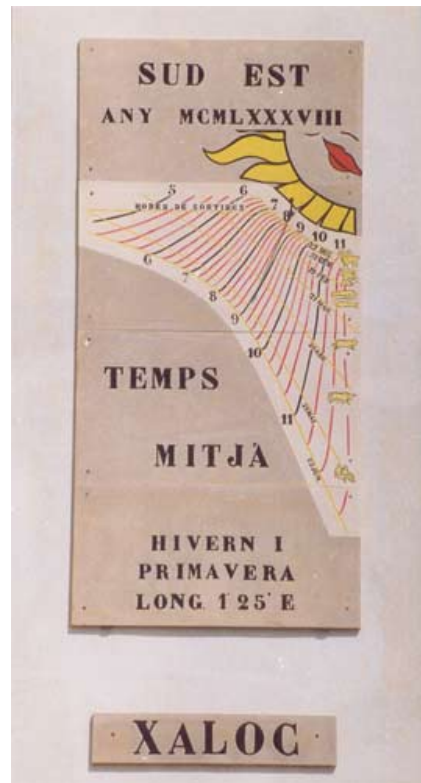


El cuadrante de la cara sur lleva los semianalemas de tiempo medio correspondientes al segundo semestre, de verano a invierno. Debido a la poca anchura del cuadrante, en los meses de verano, apenas cubre dos horas y media por lo que para conocer la hora necesitamos apoyarnos en la lectura de algún otro cuadrante. En este caso tendrá que ser con alguno que mire hacia Levante.



Cara Sur

Siguiendo el recorrido hacia el Este nos encontramos con el cuadrante orientado al Sudeste, es decir, con una declinación de 45° al Este, el cual lleva dibujados los semianalemas correspondientes a Invierno y Primavera complementando el cuadrante anterior. Puede leerse la fecha de realización y la Longitud del lugar.



Cara Sudeste

Puede verse en el detalle que aquí sí puede leerse la hora con precisión aunque, en este caso, la lectura no es válida ya que la foto se hizo a finales de Julio y este trazado corresponde al primer semestre del año.



Cara Sudeste, detalle

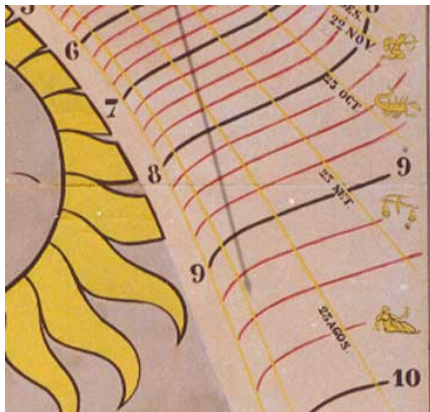
Obsérvese también la línea horizontal amarilla que arranca del pie del gnomon y que indica las horas de salida del sol para cada fecha. Esta línea viene trazada en los tres cuadrantes que miran al Este.

Ya que necesitamos el trazado de verano para poder leer la hora, tenemos que seguir el recorrido hacia el cuadrante que mira

directamente a Levante donde podemos leer perfectamente la hora exacta y el día.



Cara de Levante



Cara de Levante, detalle



Cara Nordeste



Cara Nordeste, detalle

Seguimos el recorrido encontrándonos con el cuadrante de la cara Nordeste el cual tiene el mismo trazado que el de la cara Sudeste, es decir, los semianalemas del primer semestre y que, aunque no válida, la indicación horaria coincide perfectamente si tenemos en cuenta el tiempo tardado entre fotografiar una cara y otra.

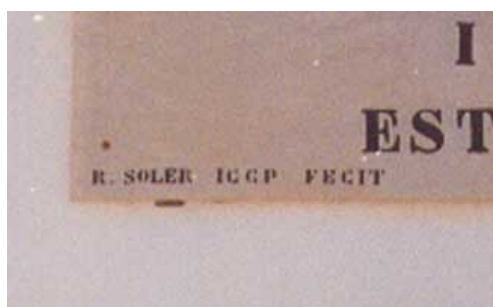
El cuadrante lleva inscrita la Latitud del lugar y de nuevo la fecha de construcción.

Pasamos ahora a la cara Norte donde ya a la hora de la fotografía permanece en la sombra. El trazado es, como ya se dijo, el de Tiempo verdadero, sin zodiacales, y los números son romanos para distinguirse de los demás trazados que son todos arábigos.



Cara Norte

En la esquina inferior izquierda puede verse el nombre del autor.



Cara Norte, detalle

Empiezan a partir de aquí los tres cuadrantes orientados al Oeste, simétricos a los tres situados al Este. Las características son las mismas con la diferencia de que éstos llevan la línea de puestas de sol o línea de ocasos al igual que los tres anteriores llevaban la de salidas o de ortos.

Los semianalemas y las inscripciones de las fechas se corresponden con sus homólogos y las inscripciones de las coordenadas con sus opuestos.



Cara Noroeste



Cara Oeste





Cara Sudoeste



Otra vista general

© Joan Serra Busquets 2004

## FÉLIX PEYRALLO, UN GNOMONISTA DE 100 AÑOS

Por Joan Serra Busquets

Desde que tengo la página web Carpe Diem recibo diariamente un sin número de e-mails en los que me piden cualquier cosa relacionada con la gnomónica. También en muchos de ellos me envían regalos en forma de mortíferos virus. Sin embargo, he de confesar, que también me dan muchas satisfacciones. Uno de los e-mails más gratos que he recibido últimamente es el que me envió en el mes de Junio una escritora cubana afincada en Buenos Aires en el que me solicitaba información acerca de un poeta uruguayo que recorrió el mundo dando conferencias y sembrando relojes de sol en todas las plazas. Quería, la escritora, información para su libro, de un hombre insigne, llamado Félix Peyrallo Carbajal, del cual ni siquiera se sabía donde había muerto. No pude ayudarla, sintiéndolo mucho no había oído ni una palabra sobre aquel poeta gnomonista.

Hace sólo unos días me escribió de nuevo con el siguiente asunto: "lo encontré". Inmediatamente pensé que se refería a que había encontrado su tumba o su lugar de nacimiento, sin embargo, lo que me estaba diciendo era que le había encontrado a él, en persona, vivo y coleando completamente lúcido a los ¡¡ 99 años!! de edad.



Actualmente vive en una residencia de ancianos en Brasil, se acuerda perfectamente de todo y recibe numerosas llamadas de teléfono que le mantienen activo. Desgraciadamente la residencia en cuestión no dispone de página web ni de correo electrónico de modo que le he enviado una carta por correo postal con el fin de saludarle, expresarle mis respetos y mi admiración por su labor gnomónica durante toda

su tan larga vida. En ella le invito también a aceptar ser miembro registrado y suscriptor de Honor de Carpe Diem. Ha construido nada menos que más de 180 relojes repartidos sobre todo en Centroamérica y Sudamérica, cantidad que muy pocos gnomonistas pueden jactarse de haber ido dejando por el camino.

Siento realmente no haber tenido noticias anteriormente sobre este insólito representante de la gnomónica y que nadie ni ninguno de los registrados que tenemos en estos países donde se encuentran sus relojes nos haya podido dar nunca una noticia o referencia sobre él.

Por eso, desde aquí, agradezco profundamente a la escritora Claribel Terre por haberme facilitado toda la información y todas las fotografías y documentos que aparecen en este artículo, con el cual quiero rendir un pequeño homenaje y glosar la figura de este hombre y dar a conocer su profusa labor que, sin embargo, es totalmente desconocida en los ámbitos gnomónicos.



Félix Peyrallo Carbajal nació en Montevideo, el 23 de Setiembre del año 1904, el día del equinoccio de otoño, lo que significa que este mismo mes cumplirá las 100 vueltas alrededor del sol. A los 17 años marchó de su casa con la sana intención de recorrer el mundo. Estudió letras en Madrid y fue compañero de

Lorca, Buñuel y Pedro Garfias en la residencia de estudiantes. Estudió también en la Sorbona y en Stanford, se doctoró en Filosofía y, además de obtener otras titulaciones, habla perfectamente el Español, Francés, Inglés, Italiano, Alemán, Latín y Griego, y se ha pasado la vida dando conferencias y construyendo relojes por donde pasaba con lo cual se ganaba el sustento además de ganarse también las críticas y la incompreensión de sus colegas que no podían entender una forma de vida tan bohemia y desarraigada en un hombre con tan vasto bagaje cultural. Confiesa que no tiene domicilio fijo ni renta alguna y se considera a sí mismo “un peregrino feliz que vive el presente”.

Su primer reloj de sol lo construyó en León, Nicaragua. Había ido allí para visitar la casa natal del poeta Rubén Darío y dar una conferencia sobre su poesía. En la casa donde se alojaba había un niño leyendo una revista de relojes de sol y Félix le construyó uno de regalo. El Prefecto del pueblo le preguntó si ese mismo reloj podría hacerse más grande en la plaza del pueblo y de este modo construyó su segundo reloj. Desde entonces no ha parado y este último mes de Junio, a sus 99 años, aún ha restaurado personalmente y reinaugurado un reloj que había construido hace ahora 35 años en la Universidad Regional de Blumenau, Brasil.

Desde este enlace puede leerse la nota de [prensa](#) sobre el evento donde se le puede ver encaramado en el andamio.

El escritor Uruguayo Eduardo Galeano ha publicado un artículo que puede leerse en internet titulado “El andante”. También puede accederse a él desde este [enlace](#).

Sus relojes se encuentran en el balneario Camboriu, en Paraiba, en Foz de Iguazu, en Lages, Blumenau, Bahia, Itaji. Construyó también en México, en Perú, Nicaragua, etc. y en muchas más ciudades de Brasil.



Félix no posee ningún documento ni foto con él. Se lo guarda todo en una carpeta una novia que tiene desde hace 13 años. Las

fotos que reproduzco aquí son todas de relojes o maquetas realizadas por él aunque su ubicación no está identificada, de momento. Se han sacado de esta carpeta en la que está toda la documentación mezclada .



Cuando Félix llegaba a una ciudad o pueblo pedía donde comer y dormir, se ofrecía para hacer un reloj de sol y la comida y hospedaje se incluía en los honorarios. Honorarios que nunca establecía él, nunca puso cifras, “lo que ustedes digan”, decía, y eso es lo que le pagaban. Aquí puede verse una de sus últimas facturas en la que se incluye la cama y la comida.

#### ORCAMENTO

O relógio de sol foi projetado pelo Sr Felix Peyallo Carbajal, dr em filosofia e mestre em história com 97 anos, chegou a Gaspar em 09 de julho com a proposta de construir um relógio de sol. Em contrapartida o município arcaria com as despesas de hospedagem, alimentação, serviços do artista, material e mão de obra , conforme relacionado abaixo:

Serviços do Artista	R\$ 2,800,00
Hospedagem	R\$1,694,50
Alimentação	R\$ 550,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 5,044,50</b>

\* A mão de ora está sendo realizada com funcionários da prefeitura.

\* O material está sendo doado por empresas da cidade.

Es de suponer que en el libro que escribe Claribel se relatarán un sinfín de anécdotas una de las cuales será aquella que cuenta que en un pueblo la gente creía que el

Prefecto se había vuelto loco porque hacía caso a un hombre que decía saber construir relojes , y estos relojes no tenían “manillas”.



oooo0oooo

Dado que el 23 de Setiembre Félix cumple su primer centenario quiero proponer la idea de homenajearle enviándole una felicitación postal y personal por parte del mayor número posible de aficionados gnomónicos. Creo que es un gesto que cuesta poco y que, sin embargo, se alegrará de saber que su trabajo es reconocido por un gran número de gnomonistas.

Para aquellos que quieran felicitarle esta es su dirección:

**Casa Sao Simao  
Rua Norberto Senra Hensi, 419  
Barrio Asilo, Blumenau, Santa Catarina  
BRASIL**

**Nota de última hora:**

A día de hoy (30-08-04) se encuentra en Rio Grande do Sul, dando unas conferencias.



Las siguientes fotos muestran el boceto y los cálculos de un reloj horizontal para la Latitud de 26° 55' Sur

© Joan Serra Busquets 2004

## Tiempo citado en citado tiempo (y 2)

Por Esteban Martínez Almirón

Continuamos la exposición ordenada de citas, frases y aforismos sobre el tiempo haciendo referencia a la concepción cíclica del tiempo que tenían los pueblos primitivos, para los que los acontecimientos tendrían por naturaleza, si no a repetirse, sí que al menos, seguir una tendencia de reencuentro en el tiempo. El futuro era el pasado y el presente era sólo un momento de transición situado en un punto del círculo de los acontecimientos.

Mientras que en las antiguas civilizaciones el fin de los tiempos, era en realidad el comienzo de una nueva realidad en donde se desarrollarían similares experiencias a las vividas hasta entonces, la tradición judeo-cristiana impuso una idea diferente del tiempo al considerarlo como algo rectilíneo, con un principio y un final, y en el que el presente es un punto que, proveniente del pasado, se desplaza hacia el futuro.

En relación con estos tres momentos del tiempo, con cada uno de ellos por separado, y de los tres en conjunto, a continuación se presentan comentadas diversas citas a ellos referidas.

### **SOBRE EL TIEMPO PASADO**

Comenzaremos el recorrido por los tres estadios del tiempo, refiriéndonos al **tiempo pasado**. Y lo primero que piensan algunos autores es que para afrontarlo es necesario conocerlo, ya que como dijo Cicerón, *“No saber lo que ha ocurrido antes de nosotros es como seguir siendo niños”*. También George de Santayana, el filósofo estadounidense nos dice al respecto que *“El que no puede acordarse del pasado, está condenado a repetirlo”*.

Otros, como William Shakespeare, creen que *“El pasado es un prólogo”* de algo que esta por venir y que, una vez que ha transcurrido puede ser cambiado al gusto de quien lo rememora o al menos eso creía Jean Paul Sartre cuando dijo *“Incluso el pasado puede modificarse, los historiadores no paran de demostrarlo”*.

También una frase popular china da al pasado el sentido de los acontecimientos venideros: *“Si te detienes en el pasado, robas al presente. Pero si no miras al pasado robas al futuro. El pasado es la raíz de la que se nutre la vida”*.



Dante Alighieri, ilustró la situación de aquellos que con el curso de los acontecimientos han concluido en peores circunstancias: *“No hay mayor dolor que recordar los tiempos felices desde la miseria”*. Quizás por ello, o por otras circunstancias, diversos escritores nos han dejado muestra de su desdén por el tiempo pretérito: Para Johann W. Goethe, *“Si quieres vivir alegremente, no te preocupes por el pasado”*; Para el poeta húngaro Gábor Gavai *“No esperes de tu pasado herencia o lección, más que si de él te despegas sin queja”*; y para Francisco de Quevedo *“Cuando decimos que todo tiempo pasado fue mejor, condenamos el porvenir sin conocerlo”*.

También un proverbio ruso nos dice que *“Añorar el pasado es correr tras el viento”*.

En contraposición otros nos alientan en la utilización de la experiencia. En este sentido encontramos el pensamiento de Confucio, *“Estudia el pasado si quieres pronosticar el futuro”*, y el del político británico Harold Macmillan *“Deberíamos utilizar el pasado como trampolín y no como sofá”*.

No olvidar el tiempo transcurrido, es un ejercicio indispensable para el escritor y político

romano Marco Tulio Cicerón quien afirmó que “*El cultivo de la memoria es tan necesario como la alimentación para el cuerpo*”.

Pero lo ya transcurrido, se constituye en el germen del presente, o al menos así lo entendió el fabulista latino Fedro, ya en el silo I a de C. Al afirmar “*No mires lo que fuimos; mira lo que somos*”. Similar planteamiento tuvieron el historiador y ensayista escocés Thoma Carlyle “*El presente es la viviente suma total del pasado*”, y Henry Bergson “*El presente sólo se forma del pasado, y lo que se encuentra en el efecto estaba ya en la causa*”.

## TIEMPO PRESENTE

Otros pensadores e ideólogos sin renunciar a la innegable existencia de otros estadios temporales, reafirman el **presente** como el principal momento necesario y en el que se desarrollan los acontecimientos. Así al menos pensaba Tácito “*Es un error de la maldad humana alabar siempre el pasado y desdeñar el presente*” y Mahoma “*No paséis el tiempo soñando con el pasado y con el porvenir; estad listos para vivir el momento presente*”.

Pero también el presente es un momento negado “*El presente no existe, es un punto entre la ilusión y la añoranza*”, según Llorenç Villalonga, o fugaz que debe aprovecharse mientras se disfruta “*Si sabes que nada puedes hacer contra tu destino ¿por qué te produce ansiedad la incertidumbre del mañana? Si no eres tonto, goza del momento presente*”, según el científico y poeta persa del siglo XI Omar Khayyan.

Un razonamiento más metafísico sobre el nulo disfrute del presente nos lo ofrece Gustave Flaubert al afirmar que “*El futuro nos tortura y el pasado nos encadena. He aquí por qué se nos escapa el presente*”.

Con respecto al porvenir, también el momento presente es tratado con preferencia ya en la antigüedad por el poeta griego Hesiodo, en el siglo VIII a de C. “*Desdichado el que duerme en el mañana*”, por el también poeta, pero de origen latino Horacio “*Coge el día presente y fíate lo menos posible del mañana*”, y por Benjamín Franklin “*Un hoy vale por dos mañanas*”.

Recurrimos nuevamente a Thomas Carlyle quien en un tono vitalista nos aconseja que “*Nunca debe el hombre lamentarse de los tiempos en que vive, pues esto no le servirá de*

*nada. En cambio, en su poder está siempre mejorarlos*”.

Finalizamos este grupo de citas sobre el momento presente con la famosa frase del escritor Antonio Machado “*Hoy es siempre, todavía*”, cuatro palabras que en su desnudez, condensan muchos de los pensamientos referidos con anterioridad.

## TIEMPO FUTURO

El porvenir, por su propia definición, aún inexistente, también es objeto de todo tipo de conjeturas, unas interesándose por él, como Woody Allen cuando dijo “*Me interesa el futuro porque es el sitio donde voy a pasar el resto de mi vida*” y otros negándolo o mostrando la faceta más pesimista como Lucio Anneo Séneca, cuando aseveró “*Siempre es peor al día siguiente*”. También para el poeta mexicano Octavio Paz “*La palabra futuro es una palabra en decadencia*”, mientras que Joan Manuel Serrat, cuando afirma que “*Mañana es sólo un adverbio de tiempo*” vendría reafirmarse en el presente como negación del porvenir rebajándolo a un simple término lingüístico.

Pero también en este asunto, el pensamiento humano nos ofrece opiniones encontradas. Para el escritor británico John Galsworth “*Si nunca pensamos en el futuro, nunca lo tendremos*”. Otros autores van más allá en su optimismo sobre el tiempo venidero y llegan a afirmar que “*Sólo el futuro da sentido al pasado*”, Jacques Attali, ingeniero y economista argentino, y “*Me gustan más los sueños del futuro que la historia del pasado*”, Thomas Jefferson, estadista estadounidense.

Hay veces que la ironía nos ayuda a superar el tiempo no conocido como nos refiere el físico y premio Nobel danés Niels Bohr cuando dijo que “*Es especialmente duro predecir, sobre todo si se trata del futuro*” o el escritor y crítico británico Clive Staples Lewis, al afirmar que “*El futuro es algo que cada cual alcanza a un ritmo de sesenta minutos por hora, haga lo que haga y sea quien sea*”.

Varios autores insisten en aferrarse a la idea de la imprevisibilidad de los hechos no que no por evidente, es menos cierta, según nos manifiestan diversos autores. Veinticinco siglos separan dos pensamientos que, en el fondo, manifiestan la misma incertidumbre: Ya en el siglo V AC, el poeta griego Simónides de Ceos afirmó: “*No es posible saber hoy de qué estará hecho el día de mañana*”. En el siglo XX, el físico Max Planck

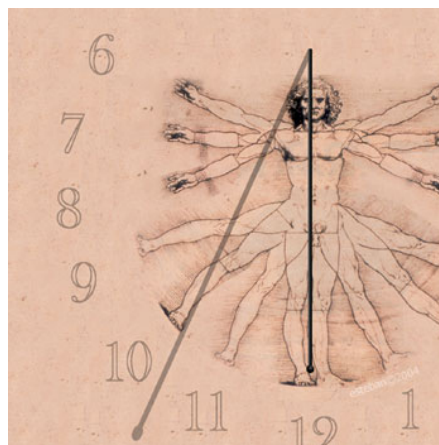
*“Nunca se debe predecir un acontecimiento físico con una precisión absoluta”.*

Mientras que muchas sociedades se sirvieron –y aún se sirven- de falsas ciencias, personajes como pitonisas y adivinadores, y de horóscopos, bolas de cristal, objetos y creencias puestas al servicio del conocimiento futuro, para algunos pensadores y filósofos no existe esa necesidad: También en la antigüedad, Cicerón nos dice que *“No hay ventaja alguna en conocer el futuro; al contrario, es doloroso atormentarse sin provecho”*. También se muestra escéptico el escritor inglés Edward G. Bulwer-Lytton con respecto a la posibilidad de ocurrencia de un hecho previsto, cuando manifiesta que *“El destino se ríe de las probabilidades”*. Tampoco el fabulista Samaniego y el tan citado Einstein piensan demasiado en las bondades que el futuro nos depara al afirmar respectivamente *“No anheles impacientemente el bien futuro, mira que ni el presente está seguro”* y *“Nunca pienso en el futuro, llega suficientemente temprano”*.

Más resolutos con respecto al concepto futuro se muestran tanto Jorge Luis Borges *“El tiempo se divide en innumerables futuros”*, como el también escritor Ambrose Gwinet Bierce *“El futuro es ese periodo de tiempo en el que prosperan nuestros negocios, nuestros amigos son verdaderos y nuestra felicidad segura”*. Finalmente y con la misma alegría y espontaneidad que caracteriza su obra literaria, Carmen Rico-Godoy afirma *“El futuro es pasarlo cada uno lo mejor posible”*.

## **PASADO, PRESENTE Y FUTURO**

También de la comparación de los tres estadios de la vida y de los hechos surgen numerosas citas, unas alabando todos los momentos en su conjunto, como en el caso de Pasolini quien con el mismo espíritu vitalista que acompañó a su creación cinematográfica afirmó que *“Lo mejor de la vida es el pasado, el presente y el futuro”*, otras invocando la desazón que dicha relación produce. La inquietud que el escritor francés Antoine Comte de Rivarot manifiesta al afirmar que *“El hombre pasa su vida en razonar sobre lo pasado, quejarse de lo presente y en temblar por lo venidero”*, rivaliza con Horacio *“Los años venideros nos proporcionan muchas ventajas; los pasados nos han quitado otras tantas”* y con Francisco de Quevedo *“Ayer se fue; mañana no ha llegado; Hoy se está yendo sin parar un punto...”*.

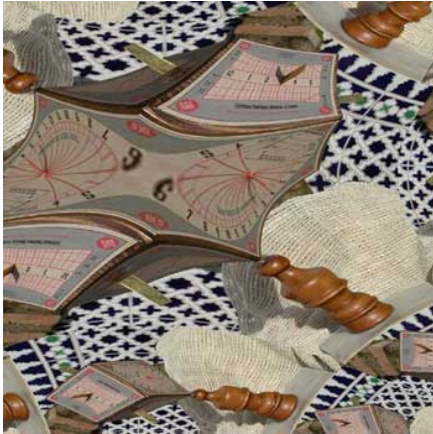


El máximo aprovechamiento de cada uno de los tres momentos, nos debería hacer reconsiderar nuestra actitud ante la vida. Para Joseph Joubert *“Es preciso considerar el pasado con respeto y el presente con desconfianza si se pretende asegurar el porvenir”*. La negación de la experiencia vivida nos debería impedir el acometimiento de nuevas acciones relacionadas con aquélla. Para Fernando Savater *“Si no somos corresponsables del pasado, tampoco tendremos derecho a reclamarnos legítimos propietarios del futuro”*.

La relación entre pasado y futuro, también ha sido tratada de manera insistente por otros autores. El porvenir ha de edificarse día a día ya que, según Nietzsche *“Solamente aquél que construye el futuro tiene derecho a juzgar el pasado”*. Miguel de Unamuno, en la misma línea nos dejó *“Procuremos más ser padres de nuestro porvenir que hijos de nuestro pasado”*. También con pletórica actitud vitalista el historiador escocés F. William Robertson afirmó *“Hay un pasado que se fue para siempre, pero hay un futuro que todavía es nuestro”*. Mucho más pesimista, en cambio se muestra George Orwell en su obra *“1984”*, cuando en ella incluye *“El pasado había muerto. El futuro era inimaginable”*.

Pero también estas afirmaciones generan sus propias contradicciones en cuanto a la necesidad o no de basarse en hechos transcurridos para la realización de nuevos proyectos. Mientras que para el estadista británico del siglo XVIII Edmund Burke *“Nunca puedes planear el futuro a través del pasado”*, tal momento transcurrido es más bien reivindicado como punto a partir del cual seguir avanzando, o al menos así nos parece a nosotros al atender al escritor Jhon Sherman quien dijo que *“El mejor profeta del futuro es el pasado”* y al músico estadounidense John Cage, quien dijo que *“No es necesario*

*renunciar al pasado para entrar en el porvenir.  
Al cambiar las cosas, no es preciso perderlas”.*



A modo de colofón y en relación con la existencia misma de los tres momentos temporales, recurriremos nuevamente a Einstein quien los puso en entredicho como entes abstractos diferenciados al afirmar que *“Para nosotros los físicos, la diferenciación entre pasado, presente y futuro no es más que una ilusión, por muy pertinaz que ésta sea”*.

#### **ASPECTO HUMANISTICO: LAS EDADES**

¿Por qué comprender el tiempo lleva tanto tiempo?. El pensamiento, aunque a veces tenemos esa sensación, no se produce en un instante, sino que es fruto del conocimiento de la experiencia y de la maduración de ambos conceptos en nuestro intelecto. Pero mientras que eso ocurre... pasa el tiempo.

Según el actor Jerry Lewis, *“Hay dos momentos tristes en la vida: el nacimiento y la muerte. Todo lo demás es rodar por la tierra”*. Pero durante esos dos hechos, sin duda necesarios para nuestra propia existencia, se da la vida, a la que necesariamente nos aferramos: *“Prefiero vivir un día en la Tierra que cien años en la Historia”*, nos cuenta el pensamiento anónimo. Ernesto Sábato afirma que *“Vivir consiste en construir futuros recuerdos”*.

#### **EL TIEMPO SEGUN LA EDAD**

Las relaciones entre las diferentes edades del hombre, son expuestas de manera diferente por escritores, médicos o historiadores, entre otros autores consultados. La evolución supone para Goethe que *“El niño es realista; el muchacho, idealista; el hombre, escéptico, y el viejo, místico”*. El mismo concepto es analizado por Baltasar Gracián, ofreciéndonos un símil entre

las edades del hombre y diferentes especies animales: *“A los veinte años un hombre es un pavo real; a los treinta, un león; a los cuarenta, un camello; a los cincuenta, una serpiente; a los sesenta, un perro; a los setenta, un mono, y a los ochenta, nada”*.

Aún más jocosamente, si cabe, otros dos autores nos narran lo que para ellos son los tres momentos más decisivos de la vida humana: juventud, madurez y vejez. Para Albert Schuwitzer, médico y Premio Nobel austriaco *“Con veinte años todos tienen el rostro que Dios les ha dado; con cuarenta el rostro que les ha dado la vida y con sesenta el que se merecen”*. Según Oscar Wilde, *“Los viejos lo creen todo; los adultos todo lo sospechan; mientras que los jóvenes todo lo saben”*.

La plenitud de la vida se desarrolla para Montesquieu en dos momentos fundamentales: *“Por desgracia es muy corto el tiempo que se es demasiado joven y el tiempo que se es demasiado viejo”*. Picasso juega con ambos términos, juventud y vejez, y nos señala la siguiente –y aparente- contradicción: *“Hace falta mucho, mucho tiempo para ser joven”*.

Pero la vida no sólo se limita a esas dos etapas de nuestra transición mundana: *“Un par de decenas de millones de minutos hacen una vida de cuarenta y cinco años y algo más”*, sentenció Georg C. Lichtenberg. La relatividad del paso del tiempo por nuestras vidas también es considerada por Plinio el Joven, quien afirmó que *“Si cuentas los años, el tiempo te parecerá breve; si ponderas los acontecimientos, te parecerá un siglo”*.

#### **TIEMPO VIVIDO EFIMERO**

Los quehaceres continuos contribuyen a que el tiempo se nos pase volando, que el tedio no invada nuestras vidas. De tanto enlazar las ocupaciones sin que entre una y otra dispongamos de un momento para la reflexión, la vida se nos escapa. Vivir y no vivir, todo en uno... o al menos así lo entiende la escritora Marguerite Durás *“Muy pronto en la vida es demasiado tarde”* y Victor Hugo *“Tan corta como es la vida, aún la acertamos más por el insensato desperdicio del tiempo”*. La condensación de toda una experiencia en los tan relativamente cortos años de nuestra existencia, es puesta de manifiesto por Jorge Luis Borges: *“En un día del hombre, están los días del tiempo”*.





El paso por la vida también es efímero y además tiene unas consecuencias que la evitación del mal camino, las hará más llevaderas. Eso al menos es la lectura que extraemos del epitafio que se conserva inscrito sobre una de las tumbas de las Ermitas de Córdoba:

“Como te ves, yo me vi;  
como me ves, te verás.  
¡Todo para en esto aquí!  
Piénsalo y no pecarás.”

Bajo el prisma de la literatura es como ve las edades del hombre el filósofo alemán Arthur Schopenhauer. Para él *“Los primeros cuarenta años de vida nos dan el texto; los treinta siguientes, el comentario”*.

### **LONGEVIDAD Y VEJEZ: LA HUELLA DEL TIEMPO**

Pero no es hasta la vejez, cuando se aprecia el tiempo vivido y cuando la voz de la experiencia se puede permitir dar consejos. Pero ¿qué es la vejez?. El escritor suizo John Knittel pensaba que *“Se es viejo cuando se tiene más alegría por el pasado que por el futuro”*, mientras que el también escritor pero de origen israelí Ephraim Kishon piensa que *“No me siento viejo porque tenga tantos años tras de mí, sino por los pocos que tengo por delante”*.

La capacidad física de resistir a los envites de las enfermedades o al exitoso triunfo frente a las calamidades, son factores que sin duda contribuyen a que las personas tengan una vida más duradera. Al respecto, Simone de Beauvoir piensa que *“La longevidad es la recompensa de la virtud”*. En ese devenir puede que ocurra lo

que ya nos anticipara Marco Tulio Cicerón, que *“Los hombres son como los vinos: la edad agría los malos y mejora los buenos”*.



### **LA MORTALIDAD**

Tan necesaria como el nacimiento, la muerte se hace necesaria para la continuidad de la vida. Y es que el paso del tiempo, lento o rápido, según se ha visto, pero incesante sobre nuestra existencia, determina una cualidad, la mortalidad, que nos define como seres vivos. Sumidos en esa contradicción, el proverbio español *“Los años son escobas que nos van barriendo hacia la fosa”*, disipa toda duda sobre la relación entre uno y otro momento. La sentencia también es compartida por el escritor francés Teófilo Gautier *“Cada hora hiere, la última acaba con nosotros”* y por Francesco Petrarca *“Todo lo mortal el tiempo corta”*.

También de cara a ese último momento en que la vida expira, Horacio nos alienta, con esperanza y agradecimiento, en su búsqueda. *“Imagina que cada día es el último que brilla para ti y aceptarás agradecido el día que no esperabas vivir ya”*. Y es que en ese recorrer, también el tiempo se nos muestra como solucionador de problemas. Mientras que para el pensamiento anónimo *“El tiempo cura todas las heridas”*, para Cecil Beaton, fotógrafo y dibujante británico *“El tiempo no sólo cura, sino que también reconcilia”*. Para Plutarco *“Muchas cosas son las que el tiempo cursa no las que la razón concierta”* y según Luis Coloma *“No hay recuerdo que el tiempo no borre ni pena que la muerte no acabe”*.

El concepto “matar el tiempo”, se puede asociar a “El tiempo mata”. De esta manera los conceptos tiempo, asesinato y muerte se conjugan entre sí y dan como resultado una relación cuando menos “oscura” y de complicidad, que se convierte por sí misma en tema recurrente entre diversos autores consultados. Para el ensayista rumano Emile M.

Cioran “*Mi misión es matar el tiempo y la de éste matarme a su vez. Se está bien entre asesinos*”. Dicha condición es asignada por el autor mencionado tanto al tiempo como a los seres humanos, en una lucha desigual en la que, siempre, aquél triunfa, como se encargan de recordárnoslo Herbert Spencer “*Tiempo: lo que los hombres siempre tratan de matar, pero acaba por matarlos*” y Alphonse Allais “*Hablamos de matar el tiempo como si no fuera el tiempo el que nos mata a nosotros*”.

## RECUERDO Y MEMORIA

La perduración de los hechos en nuestra mente individual o colectiva, una vez que han sido pasados por el tamiz del transcurso del tiempo, es cuestionada por varios autores. Ya en el siglo I AC, Virgilio dijo que “*El tiempo se lo lleva todo, incluso la memoria*”. Más recientemente el periodista francés Jean Baptiste Alphonse Karr, redujo a una simplista visión el recuerdo colectivo de nuestros antepasados al manifestar que “*¿En qué consiste el recuerdo de los hombres? En una hora de trabajo para el marmolista*”.

## SOBRE EL DESTINO

Otro concepto que encontramos ampliamente comentado es el referido al destino, como entidad abstracta ante la que no podemos abstraernos y que obra a su antojo sobre nosotros. Según Oscar Wilde “*En sus tratos con el hombre, el destino jamás liquida sus cuentas*”. Una visión más lúdica nos muestra el filósofo Arthur Schopenhauer al afirmar que “*El destino mezcla las cartas, y nosotros jugamos*”.

La dependencia del destino y el acatamiento de las exigencias que el tiempo nos proclama, son asimismo referidas por el poeta suizo Carl Spitteler, “*Somos rehenes de la eternidad, cautivos en el tiempo*” y por el premio Nobel checo Jaroslav Seifert “*El tiempo nos trata despiadadamente, no le importa nuestra tristeza*”.

## RELACIONES HUMANAS

Pero además de los condicionantes materiales comentados al principio de la exposición y de los más recientes, humanistas, el tiempo se erige como factor determinante en las relaciones humanas. En lo relativo al **amor**, sendos pensamientos anónimos parecen contradecirse: “*Se necesita un segundo para fijarte en una persona, unas horas para conocerla, unos días*

*para entablar una relación, pero se necesita toda una vida para olvidarla*”; “*El amor tiene dos momentos deliciosos: el primero y el último; lo malo es el tiempo que transcurre entre ellos*”. Y es que según el proverbio italiano “*El amor hace pasar el tiempo; el tiempo hace pasar el amor*”.

Del amor a la amistad Jean de la Bruyère nos recuerda que “*El tiempo fortalece la amistad y debilita el amor*”. Aunque en sí mismo se erige como “*... nuestro mejor amigo y el que mejor que nadie nos enseña la sabiduría del silencio*”, según Amos Bronson Alcott, filósofo estadounidense.

El tiempo es un bien inmaterial de enorme importancia en las relaciones paterno-filiales para el arquitecto y escritor italiano del siglo XV León Battista Alberti, “*El mejor legado de un padre a sus hijos es un poco de su tiempo cada día*” y al que también se le responsabiliza, aún tildándole de lento, de la evolución positiva de las personas: “*La culpa la tiene sólo el tiempo. Todos los hombres se tornan buenos, pero ¡tan despacio!*”, según Robert Browning, poeta y dramaturgo inglés del siglo XIX.

Por último en este juego de influencia mutua entre el paso del tiempo y las relaciones humanas, Louis de Bonald asevera: “*Hay personas que no saben perder su tiempo completamente solas. Son el azote de las personas ocupadas*”.

Para finalizar nuestro recorrido por la pequeña muestra de pensamientos relacionados con el tiempo, quisiéramos dejar dos notas de humor sobre el tan reiterado término y que ponen en solfa todos los comentarios vertidos con anterioridad.

La primera ridiculiza en tono jocoso la teoría científica de todo un investigador considerado por muchos como la figura más destacada del pasado siglo XX: Para Eduardo Mazo “*Einstein dice que el tiempo es curvo. Mis huesos dicen que es húmedo*”. La segunda, obra del pensador anónimo nos recuerda que “*El tiempo sin ti es... empo*”.

Con esta pequeña recopilación comentada, que hemos querido compartir contigo, esperamos haber contribuido a difundir el pensamiento que ilustres pensadores han vertido sobre el tiempo, ese concepto que forma parte intrínseca de la actividad gnomónica y que, tal vez podrán ilustrar, moralizando, alguna de nuestras creaciones.

© Esteban Martínez Amirón 2004

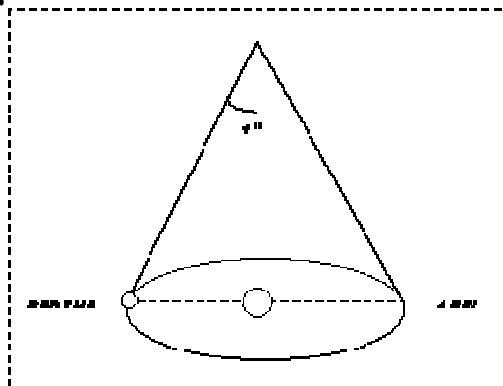
## UNIDADES UTILIZADAS EN LA MEDICION DE DISTANCIAS ASTRONOMICAS

Por Vicente Giménez

La primera de las unidades usadas para medir distancias en Astronomía es la UNIDAD ASTRONOMICA ( U A ).

Como sabemos el valor de esta UA es la distancia media entre la Tierra y el Sol, es decir el valor del semieje mayor de la orbita de la tierra alrededor del Sol, que según las mediciones mas recientes nos da 149.597.870 Km. Esta cantidad , aunque es grande, se queda corta para medir las grandes distancias entre las estrellas y además si utilizamos múltiplos, como podremos ver, resulta incomodo y difícil el manejo de tan enormes cantidades, tenemos por ejemplo que el Planeta Plutón está a 39.4 UA de la Tierra que en Km. supone 5.894.156.078 millones de Km. Esta cantidad ya resulta incomoda y aún no hemos salido de nuestro Sistema Solar. Para paliar estas dificultades se acordó utilizar la medida AÑO LUZ, que es la medida mas conocida y popular pues con mucha frecuencia se utiliza fuera del ámbito científico para expresar la lejanía de un objeto, idea o pensamiento. Esta unidad de distancia, una vez hechas las correspondientes multiplicaciones nos da la colosal cantidad de 9.45 Billones de Km. Debido a los continuos perfeccionamientos de los telescopios y aumentar las posibilidades de adentrarnos en los confines del Universo, se ha tenido que recurrir a otra unidad de medida llamada PARSEC que es la contracción de las palabras Paralaje – Segundo. La definición académica de Pársec dice que corresponde a la distancia desde la cual se vería el semieje mayor de la orbita descrita por la Tierra bajo un ángulo o paralaje de 1 segundo.

**¡Error!**



En realidad el Pársec es un múltiplo de la U A. determinada a priori dándole un valor de 206.265 Unidades astronómicas.

1 Parsec = 206.265 x 149.597.870 = 30.8 x 10 elevado a 13

1 Año luz = 299.798 Kseg x 31.556.926 seg. en un año = 9.45x10 elevado a 13

luego un Pársec tiene 30.8 / 9.45 = 3.26 años luz.

La distancia relativa de una estrella de paralaje “ a “ se expresa en Parsecs por el cociente  $\frac{\text{sen } 1''}{\text{sen } a}$  que es sensiblemente igual a  $\frac{1}{a}$ . ejemplo : en el supuesto de que el ángulo paralaje de la estrella Altair fuera 0.648 seg. El Pársec seria  $\frac{1}{0.648} = 1,54$  parsec

Lo que realmente me ha llamado la atención, es como se pueden medir distancias tan inmensamente grandes con factores tan inmensamente pequeños. Tenemos el ejemplo anterior pues con el factor 648 milésimas de segundos de arco, se han calculado distancias de mas de 5 años luz

El pársec tiene múltiplos, 1 kiloparsec es igual a mil parsecs y 1 megaparsec igual a un millón de parsecs.

En la segunda década del siglo 20 se descubrieron las estrellas variables llamadas Cefeidas ( constelación Cefeo), las cuales son estrellas que tienen la peculiaridad de tener una intensidad luminosa fluctuante rítmica y a través de estos periodos los astrónomos calculan las distancias intergalácticas, habiendo llegado hasta el cúmulo de Virgo a nada menos que 2.3 megaparsec, parece ser que mas lejos de momento no se puede llegar porque no son visibles las estrellas.

Hay otros métodos para medir las distancias que todavía emplean factores más pequeños. La luz es una forma de radiación electromagnética y a través del espectroscopio se mide longitud de onda del color rojo que es de 7500 ángstrom ( el ángstrom es una cienmillonésima de cm) Se observó que las estrellas lejanas tenían un desplazamiento hacia el rojo y esto supone la expansión del universo siendo esto un descubrimiento de gran importancia que entre otras cosas les facilita a los astrónomos conocer las distancia entre las estrellas.

## FABRICACIÓN CASERA DE UN ENVEJECEDOR DE METALES

Por Germán Moreno de la Cruz

Raro es el artesano o el aficionado al bricolaje que no ha necesitado alguna vez dar una pátina a un metal para envejecerlo. Y no siempre se encuentra a mano la información precisa para hacerlo con garantía, o el producto más adecuado, o si se encuentran ambos, hay que pagar un alto precio por un producto que quizás sólo vamos a usar una vez, o varias a lo sumo. Desde siempre me ha cautivado la química, y sobre todo la química práctica y aplicada, por la capacidad que concede de transformar la materia a conveniencia y servirse de ella para un uso personal, y aunque no soy ningún experto en el asunto, voy a intentar con este artículo ofrecer una solución buena y barata, una fórmula propia que suelo usar en mis creaciones con buenísimos resultados para los casos en los que está indicada, y que son aquellos en los que un metal deba quedar con una pátina negra, o bien envejecido en negro o en un tono oscuro, o para fondear los surcos de un grabado, etc.

Puesto que no se puede pedir a los lectores de una revista de gnomónica que cuenten con los artilugios propios de un laboratorio, ni tampoco que conozcan las técnicas de trabajo del mismo, he considerado necesario prescindir de toda la parafernalia propia de ese entorno, y vamos a efectuar nuestro producto de una forma muy sencilla, especialmente pensada para esta ocasión. Y para que sea asequible para cualquiera, vamos a usar además dos productos que pueden comprarse en cualquier droguería que esté bien surtida, como son la sosa cáustica (no confundir con la sosa comercial, que es carbonato sódico) y el azufre en polvo. Más cómodo imposible.

### EQUIPO Y MATERIALES NECESARIOS

- Sosa cáustica (hidróxido sódico).
- Azufre en polvo.
- Gafas protectoras.
- Cazo de acero inoxidable (unos 15 ctms de diámetro y 8 ó 10 de altura).
- Bote o tarro de cristal (unos 7 ctms de diámetro y 15 de altura mínimo).
- Guantes de goma.
- Hornilla de cocina de camping gas, o en su defecto, hornillo eléctrico.

- Cepillo de grata de alambre muy fino.
- Muestras de cobre, latón, alpaca, bronce, plata (lo que tengamos).



Para nuestra primera fabricación vamos a producir una pequeña cantidad de prueba, y así, si al cabo de algún tiempo tenemos que deshacernos de ella, no contaminaremos más de lo necesario. Una vez enfundados los guantes de goma, empezamos por verter unos 120 ml de agua en el bote de cristal. Acto seguido pesamos las cantidades de sosa y azufre por separado. Como precaución podemos abrir unas hojas de periódico y colocar los productos y recipientes sobre ellas, por si acaso se produce algún goteo o derrame leve. Dado que la cantidad a usar es muy pequeña, necesitaremos una balanza de precisión; si no disponemos de ella, podemos acudir al taller de algún amigo joyero, y que nos haga ese favor.



Si usamos una balanza, no debemos poner los productos directamente en los platillos metálicos, sino que pondremos en éstos dos papelitos (dos papelillas de quinielas van bien) o dos recipientes iguales, y en uno de ellos los echaremos (el otro es para mantener el equilibrio del peso). Han de pesarse 5 gramos

de azufre y unos 13 de sosa. Cuando deseemos hacer una mayor cantidad simplemente tenemos que tener en cuenta que el porcentaje en peso será aproximadamente de un 30% de azufre y un 70% de sosa. Hay que ser relativamente preciso al pesar, ya que un cambio en las proporciones de los componentes supondrá una variación en la composición del producto, con lo que eso puede conllevar.



Como vamos a manejar los productos químicos, es el momento de colocarse las gafas protectoras. La sosa la introducimos en el agua que pusimos en el bote lo antes posible, ya que es delicuescente, y la bolsa que compramos debemos cerrarla herméticamente si queremos conservarla en buenas condiciones. Lo mejor es abrirla dándole un corte en una esquina, y luego se dobla el plástico varias veces y se sujeta con unas pinzas de tender la ropa. El agua tomará un aspecto lechoso y comenzará a calentarse. Cuando la sosa se haya disuelto del todo el agua volverá a quedar incolora, y agregamos el azufre, procurando que caiga en el fondo y no en las paredes; el azufre flotará sobre el líquido sin iniciar ninguna reacción. Lo cerramos bien sin agitarlo. Es preferible que el tapón del tarro sea de plástico, pero no indispensable.

Seguidamente introducimos el bote en el cazo de acero inoxidable, y añadimos al mismo una cantidad de agua que supere en medio centímetro la altura del líquido que contiene el bote. Y llega el momento de ponerlo al fuego, al baño maría. En este punto tengo que hacer una advertencia, y es que debe usarse una hornilla de cocina de esas de tipo camping gas, portátiles, y no hacerlo nunca en la cocina de casa. No es que no se pueda, es que no se debe, sobre todo porque es un lugar donde se manejan los alimentos y utensilios con los que comemos, y éstos no deben estar en contacto con productos químicos de los que desconocemos sus propiedades y peligros. Además, si se derramara, podría estropear el mobiliario y los enseres, o afectar al suelo, dependiendo de los materiales que tengamos en la cocina.



Así pues, cogemos nuestra hornilla portátil y nos vamos a un lugar que reúna las condiciones adecuadas, y tras encenderla ponemos el cazo con un fuego medio. Nos quedamos vigilando, para controlar todo el proceso de cerca y evitar cualquier complicación. Vuelvo a insistir en lo de poner papeles de periódico o cualquier otro medio de protección en el lugar donde trabajemos. Y conviene tener siempre una cubeta con agua cerca, por si acaso la necesitamos para enjuagar los guantes o si algo nos salpica a la cara o a los brazos, durante todo el proceso de elaboración del producto. Hay que ser precavidos.

Y ahora llega la fase final. Cuando veamos que el agua está muy cerca del punto de ebullición, sujetamos el bote por la tapadera, y sacándolo lo justo del agua, lo movemos un poco para que todo el azufre quede en contacto con el agua y se vaya al fondo, porque ahora ya no flotará. Si el bote tiene la altura que recomendé, el calor que nos llega desde el cazo no será demasiado intenso y podremos realizar bien esta operación. Muy pronto se depositará en el fondo formando grumos. Llegado el momento de la ebullición, hay que estar muy pendientes y seguir las indicaciones rigurosamente. En cuanto se originen los primeros borboteos hay que rebajar el fuego de la hornilla hasta el mínimo posible en el que se produzca la ebullición, con el fin de mantener el hervor, pero evitando que el agua pueda alcanzar el filo y se derrame. Si el cazo tiene la altura aconsejada o una un poco mayor (pero no mucho) el agua no rebosará hirviendo al mínimo. Usando un hornillo eléctrico sería más difícil controlar el calor suministrado.



Para facilitar la reacción entre la sosa y el azufre, debemos sujetar el tarro de nuevo por la tapadera, y sacándolo lo justo del agua, le aplicamos movimientos de giro para que el azufre se difunda por la masa líquida y no se quede en el fondo, y eso durante todo el tiempo que dure el proceso, de forma intermitente. Es decir, lo removemos durante unos 5 segundos, y lo soltamos; al cabo de un minuto volvemos a hacer lo mismo, y así vamos hasta el final. El inicio de la reacción se verá claramente porque el líquido se empieza a poner anaranjado desde el primer momento, aunque no se intensificará mucho con el transcurso de los minutos, y el instante óptimo de acabar con todo el manejo nos vendrá indicado por la disminución progresiva del azufre, que deberemos constatar visualmente mirando el fondo, ya que el líquido no es opaco.

Cuando comience la ebullición debemos fijarnos en un detalle muy importante: el líquido del interior del bote no debe hervir, puesto que lo hemos cerrado muy bien para evitar que salgan demasiados vapores. El punto de ebullición de la solución del tarro es mayor que el del agua del cazo, por la sencilla razón de que la disolución de las sustancias químicas lo ha elevado, y en teoría mientras el cazo tenga agua el interior del bote no podrá hervir, cosa que efectivamente yo he verificado para preparar este artículo. Lo mejor de todos modos es que se compruebe en su momento, y en el caso imprevisto de que el contenido del bote hierva, entonces habrá que aflojar un poco la tapadera para dar salida a los gases y que no se acumulen en el interior. Y los más aprensivos pueden cerrarlo sin apretarlo del todo, para que algo de vapor escape, pero entonces las gotas producidas por el vapor condensado se escurrirán por el exterior del tarro hasta el agua del cazo, y tendremos que aguantar un poco de mal olor por los vahos difundidos al aire, y la operación ya no será tan "limpia"; si estamos trabajando al aire libre o en una habitación muy

grande o muy ventilada, es una opción que podemos considerar válida.

Cuando el cazo haya hervido unos 15 minutos, sacamos el bote y observamos el azufre que queda en el fondo. Si quedan sólo restos hemos acabado, pero si todavía hay cierta cantidad, lo dejamos otros 10 minutos más, sin dejar de sacarlo de minuto en minuto para removerlo un poco y que el azufre se difunda por la masa líquida y reaccione en mayor medida. Pasados los 10 minutos se sacará del agua y se dejará enfriar y reposar, aunque haya azufre, en un lugar seguro. Al día siguiente se trasvasa el contenido a un recipiente de menor tamaño, decantándolo, y ya tenemos el producto listo para ser usado. Tanto el trasvase como el enjuague del bote y del cazo, etc, hay que hacerlo en un lavabo o pileta (si queremos guardarlos para otro uso), siempre con agua corriente en abundancia para que el producto no se estanque, y nunca en los fregaderos de la cocina. El recipiente que va a contener finalmente el producto no debe tener la tapadera metálica, por razones obvias, y la boca ha de ser ancha para poder introducir un pincel. Además debería de ser de cristal grueso, para que tenga cierto peso y no se vuelque fácilmente.

## PRECAUCIONES

Para manejar nuestro invento no hay que tener especiales cuidados, mientras que se mantenga en el mismo estado en que lo hemos elaborado. **Nunca** debemos intentar extraerlo de la disolución evaporando o desecando, y tampoco nos conviene que entre en contacto con ácidos, ya que emitirá gases tóxicos y malolientes. Siempre hay que aplicarlo a pincel, o por inmersión del objeto en el líquido, pero **nunca** de otro modo, y conviene usar gafas protectoras si vemos que nos puede salpicar. Lo rotularemos con algún letrero que recuerde lo que es (**envejecedor para metales**) y algún símbolo de peligrosidad, como la típica calavera. Por lo demás las prevenciones son las normales:

- Mantenerlo fuera del alcance de los niños (y de los adultos).
- No usar el producto mientras se está comiendo o bebiendo.
- Lavar con agua las partes del cuerpo que entren en contacto con él.
- Si entra en contacto con los ojos, lavarlos inmediata y abundantemente con agua y acudir al médico.

## LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LOS OBJETOS METÁLICOS

En todo manual que contenga procedimientos y manipulaciones destinados a ser aplicados a las superficies metálicas, se explica sobrada y claramente que el desengrasado y desoxidado de los metales es fundamental para la obtención de resultados profesionales. Pero suele ser un proceso engorroso o ingrato que a menudo queremos ahorrarnos. Muchas veces con razón, porque la limpieza escrupulosa de la pieza u objeto no tiene una influencia decisiva en el desenlace final. Pero otras no sólo influye, sino que el éxito o el fracaso puede depender de eso, y es posible que nos estemos torturando el cerebro pensando en qué estamos fallando, que las cosas no salen bien o como esperábamos, y resulta que todo el problema se reduce al óxido, la suciedad o la grasa apenas perceptible que recubre las piezas. Este es un detalle capital que a menudo olvidamos.

No es que la aplicación del producto exija unas condiciones de limpieza especiales, pero el que avisa no es traidor, y para el que quiera hacer las cosas como es debido, voy a dar algunas recetas para limpiar los metales, sencillas para no complicarnos la vida, pero mejor usar éstas que no usar ningunas.

Cuando la pieza es plana y de chapa, una buena mano con lija muy fina ya nos puede servir. Para piezas con otras formas que no podamos lijar, y que no estén muy sucias, un cepillado vigoroso con un cepillo de grata muy fino también puede servir la mayoría de las veces.

Hablando del latón, el cobre, la alpaca y el bronce, y para objetos no muy grandes, podemos recocer las piezas, o sea calentarlas más o menos al fuego (si hace falta ponerlas al rojo) para eliminar la grasa u otras sustancias que tengan adheridas y que se puedan volatilizar. Si el metal está aparentemente limpio, bastará con calentarlo hasta que se oscurezca. Después se pueden introducir en ácido clorhídrico del que venden en las droguerías. Este ácido apenas ataca al cobre ni a las aleaciones mencionadas, y conviene usarlo en caliente. Para calentarlo lo ponemos en un tarro de cristal (tapadera de plástico si puede ser) y el día que vayamos a usarlo sólo tenemos que colocarlo bien temprano al sol, y al cabo de unas horas estará caliente y no habremos pasado por el riesgo de calentar el ácido con la hornilla de gas o en la eléctrica. De esta forma eliminamos el óxido y la grasa y la suciedad de una vez, y esto vale mientras no nos hallemos

ante un caso grave de oxidación o suciedades y grasas incrustadas, para la que existen fórmulas más enérgicas.

La plata se recocerá también, pero el limpiador usado será distinto. Usaremos un baño formado por una disolución en agua de ácido sulfúrico, al 10% o menos. También es mejor en caliente. Mucho cuidado al usar el ácido sulfúrico (hay que verter el ácido en el agua, nunca el agua sobre el ácido), más que el clorhídrico, y recordar que deben manipularse con guantes de goma y gafas protectoras. Una vez que tengamos las piezas limpias habrá que velar porque se mantengan así, y manipularlas con las manos lavadas, o con unos guantes limpios, como es lógico. Y para rematar un poco la faena, podemos frotar el objeto con un cepillo de grata de alambre finísimo, de los que venden para joyeros, y quedará mejor y con brillo (si no queremos brillo no lo hacemos), y listo para el tratamiento superficial.



## MODO DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO

La mejor forma de aplicarlo es a pincel, puesto que así la cantidad que se consume es sólo la que se usa, mientras que por inmersión es toda la masa del líquido la que se va agotando y perdiendo actividad. No obstante, hay que usar el método que más nos convenga para conseguir el acabado que queremos. El producto es mejor no calentarlo antes de aplicarlo.

**En el cobre:** el cobre es el metal que más rápidamente acusa los efectos, y bastan 4 ó 5 segundos de contacto con el producto para conseguir una capa cubriente. Pasado este tiempo de acción, lo enjuagamos con agua y lo secamos. Esta capa es completamente negra y mate, y tan resistente que puede frotarse con el cepillo de grata fino, adquiriendo un hermoso brillo metálico. Es tan tenaz, que si lo que queremos no es la negrura completa, sino un envejecimiento que deje entrever el color rojizo del cobre, tendremos que entregarnos con energía al cepillado para ir retirando la capa negra y que vaya apareciendo el cobre.

El tiempo de contacto del producto en el caso del cobre no debe pasar de los 10 segundos, ya que si la acción es muy larga pueden formarse

capas gruesas, y éstas podrían llegar a ser frágiles y quebradizas y se desprenderían de la superficie. En la fotografía podemos ver unos números romanos envejecidos en cobre.



**En la plata:** la plata de ley se afecta casi tan rápidamente como el cobre, algo menos tal vez, y la capa que desarrolla empieza siendo marrón oscura los primeros segundos, y si se continúa la acción, pasa a ser casi negra, si bien no tan intensa como la del cobre, y no tan mate, con algo más de brillo metálico, e irisaciones azuladas y rojizas, más o menos como si se oxidara por efecto del fuego o del paso del tiempo. Es un efecto bastante natural, aunque puede variar según la composición del producto, la forma de aplicarlo, el tiempo de acción, etc. La capa no es tan resistente, y por lo tanto hay que mantener la acción del producto durante más tiempo, o incluso calentar un poco la pieza pasándole una llama por debajo para que el producto burbujee y se evapore, si el oscurecimiento que deseamos así lo requiere. El cepillado con grata ha de ser menos enérgico que en el caso del cobre, y hemos de hacerlo con cuidado hasta que tanteamos su resistencia.

**En el bronce:** es un aleación de cobre y estaño, y hay muchas clases de bronce, cada una de ellas con las proporciones de los componentes distintas, así que es difícil dar unas instrucciones concretas que valgan para la mayoría. El que nos interesa mayormente es el bronce dorado. Éste suele mostrar los efectos del envejecedor tan deprisa como el cobre, así que conviene que la exposición al producto sea la misma más o menos. Podemos probar con una moneda de 5 pesetas de las de bronce, que ya no se usan. La capa que se produce es muy resistente también, más que en la plata y poco menos que en el cobre, de un color marrón muy oscuro, que al cepillar se aclara y abrillanta y queda un efecto muy bonito. Las piezas de bronce normalmente no hace falta calentarlas para que el producto actúe. Pero como ya he dicho, hay muchos bronce, y cada uno tendrá sus características. Lo mejor es ensayar y probar.

**En el latón:** es una aleación de cobre y cinc, y también posee muchas variedades, aunque menos que el bronce, y todas las que se usan para fines artísticos y artesanales en chapa o hilo suelen tener unas proporciones de los metales muy similares entre sí. El latón, precisamente por su contenido en cinc, acusa muy poco los efectos del líquido. Simplemente se "toma" más o menos, es decir se oscurece adquiriendo el aspecto típico del latón sucio, levemente oxidado, que vemos en los objetos decorativos de nuestras casas que están expuestos al aire y sin barnizar.

Está indicado, si queremos conseguir un efecto mayor, calentar la pieza tras su impregnación con la solución envejecedora. Damos una mano y calentamos muy suavemente hasta que el líquido hierva y se evapore. Para obtener una capa oscura suele ser suficiente con la aplicación de 2 ó 3 manos. Luego enjuagamos bien con agua y secamos, y a la hora de pasar el cepillo de grata lo hacemos con cuidado para comprobar la resistencia de la capa. El color conseguido depende de la intensidad, y puede ir del negro al marrón muy oscuro, dependiendo si la capa es cubriente o si dejamos como especie de sombras y claros que dejan entrever el color dorado del metal, que suele ser lo habitual y lo que queda más bonito, tanto en el latón como en el resto de metales.

También podemos calentar la pieza, si no es muy grande, y sumergirla en el producto. Que cada cual pruebe y haga lo que más le convenga, siempre siguiendo los consejos generales y precauciones que doy, pero experimentado y probando.

**En la alpaca:** es una aleación de cobre, cinc y níquel, de color blanco casi de plata, ligeramente verdosa, bastante más inoxidable que el latón, debido al níquel, y más dura. Al aplicarle el producto ni siquiera se oscurece como le ocurría al latón, así que debemos recurrir al mismo procedimiento de aplicar las capas y calentar el metal al fuego levemente. También en este caso dos o tres capas suelen bastar para el propósito de envejecer el metal. La coloración suele oscilar entre el marrón oscuro, el verdinegro y el negro, dependiendo de los factores ya mencionados para otros metales. En la próxima fotografía vemos dos números, uno de latón y otro de alpaca.





**En el oro:** el oro de 18 quilates en frío es insensible al producto, pero si trabajamos en caliente conseguiremos ennegrecerlo en mayor o menor medida.

### ÚLTIMAS CONSIDERACIONES

Nuestro producto puede aplicarse a la plata, al oro, al cobre, al latón, al bronce y a la alpaca, aunque no del mismo modo a todos, como hemos visto. La coloración o pátina que puede producir varía entre un poco de oscurecimiento o apariencia de suciedad u oxidación con diversos tonos y matices que van del marrón oscuro y el verdinegro hasta un color negro absoluto. Si nos fijamos en su aspecto, veremos que es de color anaranjado y transparente, y por lo tanto, no funciona "pintando" los metales como si fuera un barniz o una capa que queda adherida al metal, pero que le es ajena respecto a su naturaleza, sino al contrario, el producto actúa químicamente sobre el metal combinándose con el mismo, y el resultado visible de esta reacción es precisamente el cambio de color o aspecto.

Debido a esta circunstancia, los acabados que podemos dar a los metales realmente son de calidad, pues estamos reproduciendo los envejecimientos y oscurecimientos que ocurren de manera natural en las superficies metálicas expuestas al aire durante largo tiempo, y la única diferencia es que nosotros las aceleramos e intensificamos en tan sólo unos segundos. Si el producto se ha hecho en las mejores condiciones posibles, y su aplicación se hace correctamente, los efectos conseguidos pueden ser muy duraderos incluso si las piezas metálicas no se protegen con algún barniz.

Es aconsejable de todos modos proteger los objetos con un barniz antioxidante específico para metales, a no ser que el acabado de la pieza exija su ausencia. Lo digo porque aunque la capa envejecida pueda ser más o menos resistente, no es indestructible, y puede verse afectada a largo plazo. Yo he tenido sometidos a la intemperie objetos sin barnizar durante años aquí en Córdoba, y apenas han acusado ninguna alteración. Pero otros climas y otras atmósferas más contaminadas pueden ser más corrosivos, así que al menos en los objetos que vayan a estar en exteriores, conviene protegerlos.

El producto tiene un olor que no es agradable, pero tampoco es insoportable, y sólo se percibe de cerca. Cuando enjuagamos la pieza tratada en agua se suele notar más claramente el mal olor. Estos olores no deben preocuparnos mientras estemos trabajando con cantidades del producto muy pequeñas, y el tiempo de uso se reduzca a un rato. Si fuéramos a estar mucho tiempo porque tenemos que preparando muchas piezas, pues tendríamos que trabajar al aire libre, y problema solucionado.

Otra cosa: el pincel ha de ser de pelos o cerdas sintéticas, nunca naturales, porque si fueran naturales, el producto las destruiría. Muy fino y de cerdas muy suaves para objetos pequeños, y blando en general.

Si alguien tiene alguna consulta que hacer o duda que resolver, estaré encantado de atenderla, y pueden enviarla a la dirección de correo de nuestra web: **webmaster@alandalus-siglo21.org**



© 2004 Germán Moreno de la Cruz  
 Grupo al-Ándalus Siglo XXI - Dirección web:  
<http://www.alandalus-siglo21.org/>

## LAS HORAS PLÁCIDAS DE LA ANTIGÜEDAD

Por Joan Olivares

Los primeros intentos de parcelar y medir el tiempo debieron de responder a alguna necesidad vital de nuestros antepasados. Posiblemente, en las largas incursiones de caza, necesitaban situar el momento aproximado del mediodía con el fin de regresar antes de que llegara la noche y evitar, así, los terribles peligros de la oscuridad prehistórica. Desde entonces, se han inventado y perfeccionado diversas técnicas y variados instrumentos de medida del tiempo. Muchos de los antiguos ingenios se han perdido para siempre; otros, sin embargo, se mantuvieron en uso hasta hace unos pocos años. Uno de los más interesantes es el que se conoce con el nombre latino de "horologium", que tiene su origen más probable en la antigua civilización egipcia y que utilizaron los griegos, los romanos, los árabes y los cristianos hasta, al menos, el s. XIII. Consiste en medir la sombra del propio cuerpo en pies y aplicar el resultado a unas tablas que se solían memorizar. Esta técnica cronométrica, que algunos autores consideraban desaparecida muchos siglos atrás en la península Ibérica, se usaba hasta hace muy pocos años en el País Valencià. Concretamente en el pueblo de Atzeneta d'Albaida, de la comarca de la Vall d'Albaida, los campesinos que tomaban el agua de la acequia del Port, usaban esta antigua técnica para determinar los turnos de riego. Para ampliar este tema se puede consultar el libro "Relloges i Calendaris Solars a la Vall d'Albaida", o los artículos publicados en la revista "Mètode" de la Universidad de Valencia, y en la revista gnomónica "La Busca de Paper", editada por la "Societat Catalana de Gnomònica", todos ellos de este autor.

Aparte del "horologium" o "reloj de pies", en nuestras comarcas hemos podido documentar otras técnicas primitivas para medir el tiempo como las que a continuación exponemos:

En la antigüedad, la orientación de los edificios era una parte importante en su planificación. Un edificio rural mal orientado no era confortable en verano ni en invierno, y tampoco cumplía correctamente la función de almacenar las cosechas y conservarlas. Algunas de las antiguas casas de campo, ermitas y otros edificios aislados, se construyeron en su

momento con la fachada principal orientada al sur. De este modo, en el instante exacto del mediodía, el sol empieza a iluminar la pared de poniente y la de levante empieza a quedar en sombra. Los hombres del campo conocían perfectamente el fenómeno, y lo utilizaban para determinar el momento de regresar a casa, o el de hacer la comida del mediodía en las numerosas ocasiones en que se tenía que comer en el campo.

Hasta hace unos años, los jornaleros clavaban dos cañas en el margen del campo donde trabajaban alineadas en una cierta dirección. Cuando la sombra de una de ellas, que hacía de saeta, alcanzaba el pie de la otra, que servía de señal horaria, o lo que es lo mismo, cuando las sombras de las dos cañas se alineaban, era el momento de tomarse un descanso que estaba estipulado en una media hora. La pausa solía usarse para tomar un buen trago de agua y fumar un cigarrillo ("en todos los trabajos se fuma", solía decirse para reclamar el merecido descanso, se fumara o no durante el mismo.) Para medir este tiempo de respiro se podía poner otra caña como señal a una determinada distancia de la primera, pero lo más común era que el ritual del trago, junto a la elaboración del cigarro y su consumo, duraran exactamente la media hora estipulada, con lo cual el desarrollo del rito se convertía en el reloj que determinaba su propia duración.

En aquellos lugares donde llegaba la vía del tren, los pobladores aprendieron a reconocer muy pronto la regularidad de los convoyes del correo, por los cuales se dejaban guiar. Si embargo, cuando se trataba de un tren de mercancías, no solían hacer demasiado caso ya que la puntualidad no era su mayor virtud.

En el País Valenciano, donde el agua es un bien escaso y precioso, se habían de elaborar reglas apropiadas y se tenían que inventar métodos precisos para medir con precisión los turnos de riego. En las huertas de algunos pueblos se usaban relojes de arena ("ampolles" o "gerres", según el lugar). La duración de un paso completo del reloj solía ser de media hora, pero además solían llevar incorporado un ábaco que permitía acumular algunas medidas consecutivas. Este antiguo reloj era un objeto precioso y estimado que se solía guardar en una

caja de madera envuelto en unos trapos que lo protegían de los posibles golpes del transporte.

Más primitivamente, en vez de los relojes de arena se usaban los de agua, cuyo origen se remonta, por lo menos, a la antigua Grecia donde se conocía con el nombre de Clepsidra. La importancia del agua era tal que en algunas partes el valor de la propiedad de la tierra aun se entiende en “ampolles”, refiriéndose al tiempo de riego que tiene adjudicada una finca y no a su extensión, que no siempre guardaban proporción exacta.

Durante el mediodía del verano, las sombras se acortan notablemente. Este hecho es de sobras conocido en todas las sociedades rurales. Un hombre de unos setenta años nos explicaba que de pequeño, cuando, estando en las labores del campo, le preguntaba a su abuelo si aun no llegaba la hora de comer, este le respondía: “quan et xafes el cap, xiquet”. (cuando te pises la cabeza, chico). Se refería al instante en que el pequeño pudiera pisar con su pie la sombra de su propia cabeza. Este método es muy inexacto, ya que en el verano, una persona puede pisar la sombra de su cabeza durante algunas horas próximas al mediodía. Más que un reloj, la anécdota se puede considerar como una constatación de la evidencia y, también, como una lección de adaptación al medio que el abuelo da a su nieto.



Los métodos para determinar el mediodía son muy variados y, generalmente, adecuados al territorio, como los ya nombrados de los edificios orientados. Sin embargo, el caso más repetido es el del paso del sol por la vertical de algún accidente orográfico concreto. En todas partes donde hay montañas suele haber una cima, una peña, una loma o un cerro del Mediodía. Desde el pueblo de Muro d'Alcoi se divisa perfectamente la cara sur de la sierra del Benicadell. Cerca de su cima, la montaña adquiere una forma caprichosa que, al mediodía, produce una sombra en la cual los campesinos y pastores nativos han querido ver un cordero. Explica la tradición que la técnica de leer la hora del mediodía con la observación del

“borreguet” se transmitía de padres a hijos de una manera muy eficiente y expeditiva. El padre pastor señalaba el “borreguet” con el dedo y preguntaba a su hijo si lo veía. El pequeño solía decir que no, y entonces el padre le arreaba un cachete y se lo volvía a preguntar, y así sucesivamente hasta que el pobre pastorcito acababa viendo perfectamente el “borreguet”, y un rebaño entero que el padre le sugiriera.

Por las noches, los antiguos campesinos, marineros, arrieros, pastores, comerciantes, bandoleros, etc. Consultaban la hora en las estrellas. A pesar de que hoy este método es prácticamente desconocido, puede proporcionar una buena aproximación horaria a quien lo utilice de forma conveniente. Parece que algunos de aquellos antiguos noctámbulos tenían tal habilidad que eran capaces de avanzarse unos minutos al toque de las horas en los campanarios, por lo menos así nos lo aseguraba un anciano de Montaverner. Las estrellas que se solían usar como referencia dependen del lugar y de la época del año. Algunas de las más comunes son: l'estel Bover (Arturo en la constelación de Boyero), les Cabrelles (las Pléyades) i la boca de la Botzina (Ossa Menor). Ésta última es puesta por Cervantes en boca de Sancho en un capítulo del Quijote: “... que a lo que a mi muestra la ciencia que aprendí cuando era pastor, no debe de haber desde aquí al alba tres horas, porque la boca de la bocina está encima de la cabeza, y hace la medianoche en la línea del brazo izquierdo.” La explicación completa del método la podremos encontrar en algunos antiguos manuales prácticos de la ciencia popular, como “El Lunario”, de Pedro Cortés, un matemático valenciano nacido en 1617, que empieza su “Regla para conocer qué hora será por el Norte”, con estas palabras: “*El Norte es una Estrella considerada en el octavo Cielo, la cual está muy cerca del punto donde se mueven todos los Orbes.*”

Aparte de estas pequeñas anécdotas, nuestros antepasados usaban otros métodos muy comunes de conocer la hora, como por ejemplo, medir la altura del sol sobre el horizonte usando la palma de la mano como unidad de medida, consultar la dirección de la sombra de los árboles, escuchar e interpretar el canto de los animales salvajes o los domésticos, etc. Técnicas que sería conveniente recuperar y incorporarlas, en lo posible, en algunas asignaturas de historia, ciencia o técnica de los estudios primarios y secundarios, y también en nuestra experiencia cotidiana.

LA CALLE DE LA MEMORIA

## Piedras en San Petersburgo

**1879 Seguimos en la plaza de Gipuzkoa. Pasamos la vista y las yemas de los dedos por esa mesa de mármol desgastada sobre la que hubo un cañoncito y ahora hay piedras.**

MIKEL G. GURPEGUI/



Me enternece acercarme a la mesa horaria de la plaza Gipuzkoa y descubrirla cubierta de piedrecitas. Los niños siguen jugando con las piedrecitas del suelo. Son los únicos que utilizan para algo esta mesa de mármol desgastada e inútil que rodea una verja de hierro y a la que nadie presta atención.

El tiempo ha erosionado la placa, que es una mesa horaria ilegible y que fue un reloj de sol provisto de polémico cañoncito. «Durante 100 años ha marcado la hora según el Sol», titulaba el DV en marzo de 1979.

Efectivamente, apartando las piedrecitas, agudizando la vista y pasando los dedos por el mármol podemos apreciar el nombre de San Sebastián y la fecha de 1879, cuando se instaló, al igual que el templete meteorológico y astronómico, a iniciativa de José Otamendi. Se sigue distinguiendo la circunferencia central con sus radios y los 24 dibujos de relojetos que lo enmarcan, señalando las diferencias horarias entre ciudades del mundo, de aquel mundo de 1879. Se lee con claridad: «San Petersburgo, Rusia». Todo es cuestión de paciencia. Ya saben que San Petersburgo fue luego Petrogrado, más tarde Leningrado... y ahora otra vez San Petersburgo, para que tengan razón las letras sugeridas bajo las piedrecitas.

Sobre el tablero se situó durante años un cañoncito solar, dotado de una lente que lo prendía los días soleados cuando el astro pasaba por el meridiano de San Sebastián, lo que, según los cálculos de Otamendi, coincidía exactamente con las doce del mediodía en cuatro días del año, 15 de abril, 14 de junio, 31 de agosto y 25 de diciembre.

El cañoncito, cuya detonación sobresaltaba a más de uno, fue retirado al Museo San Telmo. La mesa horaria comenzó su lento desgaste bajo el peso de la indiferencia y las piedrecitas, las mismas que los niños también jugaban a meter dentro del barómetro del templete. Hace unos años hubo que desmontarlo para sacarlas.

 Imprimir Enviar

## EL CAÑÓN DE SAN TELMO

Por Antonio Cañones

El cañoncito a que hace referencia este artículo del Diario Vasco es de bronce y se encuentra fijado a una base circular de mármol en la que hay tallado un reloj de Sol horizontal que marca la hora solar desde las 5 de la mañana a las 7 de la tarde con numeración arábica e indicación de las medias horas. El gnomon es de los denominados de “aleta de tiburón”, también en bronce.



Además grabado en el mármol figura la inscripción de  $43^{\circ} 19' 30''$  (Correspondiente a la zona Norte de San Sebastián) y hay atornilladas dos placas con forma de arco, una de ellas reza “1905” y la otra “P. BEINER”.

Son claramente apreciables dos desperfectos, uno es un picado en la placa de mármol en la zona comprendida entre las 5'30 y las 6 de la mañana y el otro es que la lente que concentra los rayos de Sol está fracturada.



El cañoncito, mas que cañón, yo diría que es la reproducción de un obús, dado el diámetro de su ánima, con respecto a su longitud.

(Datos y fotografías facilitados por el Departamento de Documentación y Catalogación del Museo San Telmo. Donostia)

© Antonio J. Cañones

2004

## POEMA GNOMÓNICO

Por Antonio Barceló Roldán

### TEMPUS FUGIT

Vuelve a pasar la sombra, es otro día  
que nos muestra el “estilo”, como tiempo  
pasado en el instante de un suspiro  
que el caminante deja en el sendero.

Las horas encabezan las acciones  
por delante de todos los deseos,  
cumpliendo, con el agua del torrente,  
su misión de pasar hacia el recuerdo.

En un reloj de sol se nos presentan  
las sombras del dolor que están diciendo  
que al alba de mañana no llegamos  
si no vamos muriendo  
hora tras hora, sin volver la cara,  
a los instantes que nos marca el tiempo.

**Antonio Barceló R.**